

**PROGRAMAÇÃO LINEAR APLICADA AO MERCADO DE OPÇÕES NA  
CRIAÇÃO DE UM PORTFÓLIO SEGURO**

FRANKLIN ANGELO KRUKOSKI

**PROGRAMAÇÃO LINEAR APLICADA AO MERCADO DE OPÇÕES NA  
CRIAÇÃO DE UM PORTFÓLIO SEGURO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de mestre em Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, na Área de Concentração em Programação Matemática, dos setores de Ciências Exatas e de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná.

Orientador

Prof. Dr. Celso Carnieri

CURITIBA

2010

**TERMO DE APROVAÇÃO**

FRANKLIN ANGELO KRUKOSKI

**PROGRAMAÇÃO LINEAR APLICADA AO MERCADO DE OPÇÕES NA  
CRIAÇÃO DE UM PORTFÓLIO SEGURO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, na Área de Concentração em Programação Matemática, dos setores de Ciências Exatas e de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: \_\_\_\_\_

Prof. Celso Carnieri, D.Eng.

Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia –  
PPGMNE / UFPR\_\_\_\_\_  
Prof. Arinei Carlos Lindbeck da Silva, D.Eng.Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia –  
PGMNE / UFPR\_\_\_\_\_  
Prof. Rubens Robles Ortega Junior, Dr.

Departamento de Matemática / UTFPR...

**Curitiba, 30 de setembro de 2010.**

Aos meus pais, minha irmã e minha noiva, por serem meu alicerce e minha inspiração em todos os momentos de minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus familiares, e minha noiva pelo amor incondicional, apoio em todos os sentidos e momentos, sem os quais nada teria o menor sentido.

Ao professor Celso Carnieri, pela amizade, orientação, apoio e disposição.

Aos professores e colegas do curso, por proporcionarem um ambiente de aprendizado e amizade.

Aos meus amigos que, de uma forma ou de outra, ajudaram na construção desse trabalho e tornaram esse sonho possível.

“Se eu vi mais longe, foi por estar de pé sobre ombros de gigantes.”

Isaac Newton

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1	OBJETIVOS.....	2
1.1.1	OBJETIVO GERAL.....	2
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
1.1.3	IMPORTÂNCIA DO TRABALHO.....	2
1.1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	2
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>4</b>
2.1	MERCADO DE OPÇÕES.....	6
2.2	PRECIFICAÇÃO DAS OPÇÕES – O MODELO DE BLACK E SCHOLES ....	8
2.3	VOLATILIDADE .....	11
2.4	AS GREGAS .....	12
2.4.1	Delta.....	12
2.4.2	Gama .....	13
2.4.3	Theta.....	14
2.4.4	Vega.....	14
2.4.5	Rô .....	15
2.5	OPERAÇÕES COM OPÇÕES.....	15
2.5.1	Comprar opção de compra a seco. ....	16
2.5.2	Vender opção de compra a seco .....	17
2.5.3	Venda coberta de opção de compra.....	18
2.5.4	Spreads .....	19
2.5.5	Call credit spread.....	19
2.5.6	Call debit spread.....	20
2.5.7	Borboleta .....	21
2.5.8	Condor.....	23
2.5.9	Call ratio backspread (Boi).....	25
2.5.10	Call ratio spread (Vaca).....	26
2.5.11	Spread Calendário .....	27
<b>3</b>	<b>PROGRAMAÇÃO LINEAR.....</b>	<b>29</b>
3.1	PROGRAMAÇÃO LINEAR INTEIRA .....	29



3.2	MÉTODOS DE RESOLUÇÃO DOS PPL's E PPLI's .....	31
3.3	MOTIVAÇÃO E OUTROS TRABALHOS RELACIONADOS.....	32
<b>4</b>	<b>O PROBLEMA.....</b>	<b>34</b>
4.1	LINGO .....	35
4.2	VISUAL BASIC .....	36
4.3	O PROGRAMA.....	36
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>40</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>47</b>
6.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	47
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>49</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>53</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - VARIAÇÃO DE DELTA COM RELAÇÃO AO PREÇO DA OPÇÃO.....	13
FIGURA 2 – LUCRO DA OPERAÇÃO COMPRA DE OPÇÃO DE COMPRA A SECO COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO.....	16
FIGURA 3 – LUCRO DA OPERAÇÃO VENDA DE OPÇÃO DE COMPRA A SECO COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO .....	17
FIGURA 4 - LUCRO DA OPERAÇÃO VENDA DE OPÇÃO DE COMPRA COBERTA COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO.....	18
FIGURA 5 - LUCRO DA OPERAÇÃO CALL CREDIT SPREAD COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO.....	20
FIGURA 6 - LUCRO DA OPERAÇÃO CALL DEBIT SPREAD COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO.....	21
FIGURA 7 - LUCRO DA OPERAÇÃO BORBOLETA (TIPO 1) COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO.....	22
FIGURA 8 - LUCRO DA OPERAÇÃO BORBOLETA (TIPO 1) COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO.....	23
FIGURA 9 - LUCRO DA OPERAÇÃO CONDOR COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO.....	24
FIGURA 10 - LUCRO DA OPERAÇÃO CONDOR COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO.....	25
FIGURA 11 - LUCRO DA OPERAÇÃO CALL RATIO BACKSPREAD – BOI – COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO .....	26
FIGURA 12 - LUCRATIVIDADE DA OPERAÇÃO CALL RATIO BACKSPREAD - VACA - COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO.....	27
FIGURA 13 - TELA INICIAL DO PROGRAMA.....	37
FIGURA 14 - TELA DO PROGRAMA COM DADOS CARREGADOS .....	38
FIGURA 15 - MODELO DO PROGRAMA NO LINGO .....	39
FIGURA 16 – ACOMP. PARA SAÍDA DE MERCADO PARA A OPERAÇÃO 1 .....	43
FIGURA 17 – ACOMP. PARA SAÍDA DE MERCADO DA OPERAÇÃO 9 .....	44
FIGURA 18 – ACOMP. PARA SAÍDA DE MERCADO DA OPERAÇÃO 20 .....	44

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - TAXAS OPERACIONAIS DA BOVESPA .....	6
TABELA 2 - OPERAÇÕES SUGERIDAS PELO MODELO PARA OPÇÕES COM DE UMA AÇÃO .....	41
TABELA 3 - OPERAÇÕES SUGERIDAS PELO MODELO PARA OPERAÇÕES COM OPÇÕES DE DUAS AÇÕES .....	42
TABELA 4 - LUCRO DAS OPERAÇÕES SUGERIDAS PELO MODELO .....	46

## RESUMO

Os investimentos em ações e opções na bolsa de valores estão se tornando cada vez mais acessíveis para pequenos investidores, que buscam desde uma fonte alternativa de renda à independência financeira. Esses investidores procuram muito mais do que uma operação fortemente lucrativa, uma operação segura, com menos riscos. Pensando em uma operação, lucrativa e com baixo risco, que se desenvolve esse trabalho. A partir da programação linear busca-se uma operação que tenha um lucro livre de riscos, mesmo que não seja tão substancial. Geralmente as estratégias de compra e venda de opções são planejadas com antecedência, baseadas na experiência dos investidores, e de acordo com modelos já conhecidos. Outros procuram criar portfólios baseando-se em um ou mais parâmetros, buscando um portfólio que minimize os riscos da operação. Para isso são adicionadas ao problema algumas outras variáveis além das convencionais. Isso dificulta a decisão da operação a ser realizada em determinado momento. Uma saída encontrada para esse problema é a formulação de um problema de programação linear para definir a operação a ser realizada. Com isso pode-se obter uma solução relativamente simples, mesmo com um número grande de variáveis. Este trabalho busca através da solução de um problema de programação linear estabelecer a estratégia de compra ou venda de opções que maximiza a lucratividade, minimizando os riscos. Para maximizar a lucratividade, busca-se, através do modelo de precificação de Black-Scholes, estimar os preços teóricos das opções, e então, comparam-se esses preços com os preços atuais das opções, determinando, assim, as opções sub-avaliadas ou sobre-avaliadas. Ao mesmo tempo, devem-se considerar as gregas do modelo para cada opção considerada no problema, buscando-se a neutralidade de cada uma das gregas. Dessa forma o modelo será neutro e pouco sensível a pequenas alterações no mercado. O PPL determinará o portfólio da operação.

Palavras chave: Mercado de opções, gregas de Black e Scholes, programação linear;

## ABSTRACT

Investments in shares and options on stock exchanges are becoming increasingly accessible to small investors, from seeking an alternative source of income to financial independence. These investors seek more than a highly profitable operation, a safe operation, riskless. Based on a profitable operation, and with little risk, this work is developed. From the linear programming search is an operation that has a risk free profit, although not so substantial. Often the strategies of buying and selling options are planned in advance, based on the experience of investors, and according to known models. Others seek to create portfolios based on one or more parameters, seeking a portfolio that minimizes the risks of the operation. To this are added to the problem some other variables beyond the conventional. This complicates the decision of the operation to be performed at any given time. A solution found to this problem is to formulate a linear programming problem to define the operation to be performed. Thus one can obtain a relatively simple solution, even with a large number of variables. This job try, by solving a linear programming problem to establish the strategy of buying or selling options that maximize profitability while minimizing risk. To maximize profitability, through the pricing model Black-Scholes it estimates theoretical prices of options, and then compares these prices with the current prices of options, determining thus under-priced options or over-assessed. At the same time, should be considered the Greek letters for each option considered in the problem, seeking the neutrality of each Greek letter. Thus the model will be neutral and not very sensitive to small changes in the market. The PPL will determine the portfolio of the operation.

**Keywords:** Options Market, Black and Scholes' Greeks, linear programming;

## CAPITULO I

### 1 INTRODUÇÃO

Uma opção é um direito negociável que dá ao seu portador o direito de compra ou venda uma determinada ação por um preço e período predeterminados. Por esse direito o portador/comprador da opção pagará um valor, o prêmio, e esse direito poderá ser exercido até a data de vencimento da opção.

O prêmio de uma opção no mercado é determinado pela lei da oferta e da procura, mas pode ser estimado através de métodos matemáticos considerando-se alguns fatores como: o preço da ação correspondente, o preço do exercício da opção, tempo para o vencimento da opção, taxa de juros, inflação no período, dividendos, volatilidade, entre outros.

Fischer Black e Myron Scholes formularam um método que indica o “preço justo” de uma opção, o método de Black e Scholes (HULL, 1996). É na utilização deste método e suas implicações que este trabalho procura uma operação que visa à lucratividade minimizando os riscos. Para isso é formulado um problema de programação linear, considerando as variáveis chamadas “gregas” de Black e Scholes.

As gregas são obtidas pela derivação da fórmula do modelo, em relação às diferentes variáveis. Por exemplo, Delta é a derivada (taxa de variação) do prêmio em relação ao preço da ação, ou seja, quanto varia o preço da opção com o aumento ou decréscimo do valor da ação correspondente.

Determinando as gregas pode-se assumir uma posição que não sofre grandes efeitos com relação às variações do mercado, já que será considerada a neutralidade das gregas. O problema de programação linear maximizará o possível lucro da operação considerando estas neutralidades.

Em resumo, este trabalho, após revisão bibliográfica, procura uma operação a partir da neutralização das gregas de Black e Scholes que maximize a lucratividade. Para isso, um modelo de programação linear será montado a partir dos valores determinados para as gregas de cada opção e dos valores determinados pelo modelo de precificação de Black e Scholes.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 OBJETIVO GERAL

Construção e implementação de um modelo de programação linear considerando o Modelo de Black e Scholes e suas implicações para encontrar uma operação de compra ou venda de opções que maximize o lucro, protegendo-a da sensibilidade do mercado de opções a partir da neutralização das gregas.

### 1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Testar em diversas situações possíveis a eficácia e aplicabilidade desse modelo no mercado de opções para diferentes volumes de aplicações.

Analisar os resultados obtidos para futura aplicação do método para operações reais no mercado de opções.

### 1.1.3 IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

Desenvolver um modelo que encontre uma operação resistente às variações do mercado de opções é fundamental para um investidor ou grupo de investidores que não quer ver seu capital desvalorizando, por certo tempo. Com ela o investidor pode contar, além de seu conhecimento subjetivo, com uma ferramenta que o auxilie na tomada de decisão da forma de entrar no mercado. A operação resistente a sensibilidade do mercado, pode não ser a mais lucrativa, mas é certamente a operação mais segura para o investidor.

### 1.1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está organizado em seis capítulos, sendo o primeiro o capítulo introdutório.

O capítulo II apresenta a fundamentação teórica do mercado de ações. Sua organização hierárquica, seu funcionamento e o posicionamento do mercado de opções. Descreve o modelo de Black e Scholes e mostra algumas das principais operações utilizadas por investidores.

O capítulo III refere-se à programação linear e inteira, os métodos utilizados para esses problemas e menciona outros trabalhos relacionados.

O capítulo IV descreve o problema, sua formulação e desenvolvimento, utilizando os softwares LINGO e Visual Basic, além do link com a corretora.

O capítulo V apresenta os resultados obtidos, dividindo-os em cenários para comparações com operações já utilizadas no mercado.

O capítulo VI finaliza o trabalho com as considerações finais e sugestões para trabalhos posteriores.



## CAPITULO II

### 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão expostos, brevemente, os conceitos básicos e definições relativas ao Sistema Financeiro Nacional, com o intuito de localizar o Mercado de Opções nesse contexto.

**O Sistema Financeiro Nacional (SFN)** é composto de instituições responsáveis pela captação de recursos financeiros, pela distribuição e circulação de valores e pela regulação desse processo [CAPITAIS]. O **Conselho Monetário Nacional**, CMN, é seu maior organismo, é quem define as diretrizes de atuação do sistema. Ligados a ele estão o **Banco Central do Brasil – BACEN** e a **Comissão de Valores Mobiliários – CVM**, esta responde pela regulamentação e fomento do Mercado de Valores Mobiliários e aquele atua como órgão executivo.

**Valores Mobiliários** são definidos pelas Leis 6.385 de 07/12/76 e 10.303 de 31/10/01 como sendo:

- I. as ações, debêntures e bônus de subscrição;
- II. os cupons, direitos, recibos de subscrição e certificados de desdobramento relativos aos valores mobiliários;
- III. os certificados de depósito de valores mobiliários;
- IV. as cédulas de debêntures;
- V. as cotas de fundos de investimento em valores mobiliários ou de clubes de investimento em quaisquer ativos;
- VI. as notas comerciais;
- VII. os contratos futuros, de opções e outros derivativos, cujos ativos subjacentes sejam valores mobiliários;
- VIII. outros contratos derivativos, independentemente dos ativos subjacentes;
- IX - quando ofertados publicamente, quaisquer outros títulos ou contratos de investimento coletivo, que gerem direito de participação, de parceria ou de remuneração, inclusive resultante de prestação de serviços, cujos rendimentos advêm do esforço do empreendedor ou de terceiros.

Este último introduzido pela Lei 10.303 de 31/10/01.

A **Comissão de Valores Mobiliários** (CVM), criada pela Lei 6.385 de 07/12/76, é uma autarquia especial, vinculada ao Ministério da Fazenda, tem por objetivo fiscalizar e normatizar o mercado de valores mobiliários, visando assegurar o exercício das práticas equitativas e restringir qualquer tipo de irregularidade. A CVM também procura desenvolver políticas e iniciativas capazes de promover o desenvolvimento do mercado [CAPITAIS].

O **Mercado de Valores Mobiliários** ou Mercado de Capitais é um sistema de distribuição de valores mobiliários, que tem por objetivo proporcionar **liquidez** (quando um título pode ser comprado e vendido rapidamente, a um preço justo e determinado pelo exercício natural das leis da oferta e da procura) aos títulos de emissão de empresas e possibilitar seu processo de captação de recursos. É formado pelas Bolsas de Valores, Sociedades Corretoras e outras instituições autorizadas.

As **Bolsas de Valores** são locais que proporcionam as condições e os sistemas necessários para as negociações de títulos e valores mobiliários de forma transparente. Seu papel principal é oferecer um mercado para cotação de títulos, além de fiscalizar e orientar os serviços prestados por seus intermediários, facilitar a comunicação e a troca de informações constante sobre empresas e sobre os negócios que se realizam sobre seu controle. As bolsas de valores propiciam liquidez às aplicações de médio e longo prazos, por intermédio de um mercado contínuo, representado por seus pregões diários [CAPITAIS].

No Brasil, a principal Bolsa de Valores é a BM&FBOVESPA S/A, BOVESPA. Ela administra os mercados de Bolsa e de Balcão Organizado. A diferença desses mercados são as regras de negociação estabelecidas para os ativos negociados em cada um deles. A BOVESPA também é responsável por administrar o Mercado de Bolsa de Derivativos e Futuros [Portal do investidor].

Na BOVESPA são disponibilizados os seguintes mercados:

**A Vista:** A entrega dos títulos vendidos (liquidação física) acontece no terceiro dia útil após a realização do negócio em bolsa, bem como o pagamento e/ou recebimento do valor da operação (liquidação financeira). Tanto a liquidação física como a financeira são processadas pela Companhia Brasileira de Liquidação e Custódia – CBLC.

**A Termo:** Tem prazos de liquidação diferidos, geralmente trinta, sessenta ou noventa dias. Para esse mercado são requeridos além do registro na CBLC, um limite mínimo para transação e depósito de valores no CBLC, que serão utilizados como margem de garantia para a operação. O contrato pode ser liquidado antes do vencimento.

**De Opções:** A opção garante ao investidor que a adquire o direito, mas não a obrigação, de comprar ou vender determinado lote de ações a outro investidor, por um preço

preestabelecido durante certo período de tempo. Por esse direito o investidor paga um valor, chamado Prêmio. A qualquer momento o investidor poderá Zerar sua posição, vendendo a opção que comprou ou comprando as opções que vendeu.

É através das **Sociedades Corretoras**, que os investidores têm acesso aos sistemas de negociação para efetuar suas transações de compra e venda de valores mobiliários. Sociedades corretoras são instituições financeiras devidamente credenciadas pelo BACEN, pela CVM e pelas Bolsas de Valores, são as intermediárias especializadas em executar as ordens e operações, por conta própria e por seus clientes, na Bolsa de Valores (CAPITAIS).

Pela prestação do serviço de executar a ordem de compra ou venda de valores mobiliários, o investidor paga a corretora uma taxa, a corretagem. Essa taxa varia de acordo com o tipo de sistema utilizado pelo investidor, que pode ser via Home Broker ou via Mesa de Operações.

O Home Broker é um sistema interligado ao sistema de operações da BOVESPA, a MEGABOLSA, onde o investidor pode executar suas operações via internet utilizando o site da corretora (Bovespa 3)

A Mesa de operações funciona em uma corretora quando o investidor não tem acesso ao Home Broker ou prefere esse sistema, as ordens são enviadas para a corretora através de telefonemas.

Existem também outras taxas pagas pelo investidor, ao negociar uma opção, como o Emolumento, que é uma taxa operacional aplicada pela BOVESPA, que incide sobre o valor da operação realizada. A CBLC também possui taxas operacionais, relativas à liquidação e registro. Essas taxas sofrem alterações quando as operações são do tipo day-trade (compra e venda no mesmo dia).

<b>Mercado de opções</b>	<b>Negociação</b>	<b>Liquidação</b>	<b>Registro</b>	<b>Total</b>
Pessoas físicas e demais investidores	0,06%	0,01%	0,07%	0,13%
Fundos e Clubes de Investimento	0,04%	0,01%	0,05%	0,10%
Day-trade (para todos os investidores)	0,03%	0,01%	0,01%	0,05%

**TABELA 1 - TAXAS OPERACIONAIS DA BOVESPA**

## 2.1 MERCADO DE OPÇÕES

Segundo HISSA (2007), uma opção é um derivativo, isto é, seu valor e suas características de negociação estão ligados a um ativo subjacente, uma ação, por exemplo.

Este ativo pode ser também um índice, um contrato futuro, entre outros. Este trabalho considera principalmente as opções ligadas a ações, mas os conceitos básicos podem ser estendidos a qualquer forma de opção.

Sendo assim precisam-se definir as ações para então tratar das opções.

**Ações** são títulos de renda variável, que representam a menor fração de capital da empresa emitente. Podem ser **escriturais**, funcionam como uma conta corrente, onde os valores são lançados a débito ou a crédito dos acionistas, não havendo movimentação física de documentos, ou **nominativas**, quando cautelas ou certificados apresentam o nome do acionista e cuja transferência é feita com entrega da cautela e averbação do termo, em livro próprio da sociedade emitente, sendo indicado o novo acionista (CAPITAIS).

A rentabilidade de uma ação é variável, dependendo de sua composição. Pode ser na forma de dividendos ou participação nos resultados e benefícios concedidos pela empresa. Quando a empresa obtém lucro, parte dele é destinado a reinvestimentos, parte para reservas e parte para pagamento de dividendos (CAPITAIS).

**Opções** são direitos de comprar ou vender um determinado lote de opções por um preço e prazo preestabelecidos. As opções de compra (calls) permitem ao seu titular o direito de comprar uma ação pelo preço de exercício, enquanto o lançador (quem vendeu a opção) tem a obrigação vender a ação, caso o direito seja exercido, pelo preço de exercício. Uma opção de venda (put) permite ao titular o direito de vender uma ação pelo preço de exercício, enquanto o lançador tem a obrigação de comprar a ação, caso o direito seja exercido, pelo preço de exercício.

Por esses direitos o titular de uma opção paga o prêmio (preço da opção), podendo exercê-los até a data de vencimento, no caso da opção estilo americano, ou na data de vencimento, opção estilo europeu, ou revendê-los no mercado. Caso o direito, ou seja, a ação não seja exercida até o vencimento ela deixa de existir (OPÇÕES).

No Brasil, as opções negociadas são do tipo americano, entretanto dificilmente uma opção é exercida antes do seu vencimento, fazendo com que sejam parecidas com as do tipo europeu.

Como já foi dito, uma opção está ligada a uma ação. Desta forma classifica-se uma opção de acordo com o preço da ação que ela corresponde. Segundo HISSA (2007), têm-se as seguintes classificações:

1 – **In The Money (ITM)**: quando o preço da ação é superior ao preço de exercício da opção;

2- **At The Money (ATM)**: quando o preço da ação correspondente é igual ou muito próximo do preço de exercício da opção;

3 – **Out The Money (OTM)**: quando o preço da ação correspondente é inferior ao preço de exercício da opção;

Segundo HISSA (2007), o preço de uma opção (prêmio) pode ser consistido em **Valor Intrínseco** (porção In the Money do prêmio de uma opção), **Valor Extrínseco** (porção do prêmio além do valor Intrínseco), ou uma combinação dos dois. Os exemplos a seguir ajudam a diferenciar esses conceitos.

A opção de compra de PETRH40 (opção de compra de Petrobrás PN para agosto, com preço de exercício de R\$ 40,00) possui R\$ 2,00 de valor intrínseco se PETR4 estiver cotada a R\$ 42,00. Se a mesma opção estiver valendo R\$ 3,00, além dos R\$ 2,00 do valor intrínseco, soma-se R\$ 1,00 do valor extrínseco.

De acordo com (OPÇÕES) as opções recebem denominações que as diferenciam com relação à ação correspondente, ao mês de vencimento e ao prêmio. As quatro primeiras letras são o código da ação que a opção corresponde. A quinta letra indica se a opção é de compra ou venda e o mês do vencimento, sendo que de A a L são opções de compra com vencimento de Janeiro a Dezembro, respectivamente e de M a X são opções de venda com vencimento no mesmo período, respectivamente. Os dois números se referem ao prêmio da opção, que geralmente são divididos em intervalos de 2 em 2. Sendo assim:

PETRH18 – Opção de compra sobre Petrobrás PN, com vencimento em agosto e preço de exercício de R\$ 18,00 por lote de cem ações.

VALEV22 – Opção de venda sobre Vale do Rio Doce PNA, com vencimento em outubro e preço de exercício de R\$22,00 por lote de cem ações.

## 2.2 PRECIFICAÇÃO DAS OPÇÕES – O MODELO DE BLACK E SCHOLES

Segundo HULL (1996), existem seis fatores que alteram o preço de uma opção, sendo eles:

- o preço atual da ação;
- o preço de exercício;
- o tempo para o vencimento;
- a volatilidade do preço da ação;
- a taxa de juros livre de risco;
- os dividendos esperados durante a vida da opção.

Analisando esses fatores individualmente e considerando a suposição que enquanto um deles varia os outros se mantêm fixos, pode-se observar como eles afetam o preço das opções. Considerando o preço da ação, quanto maior mais valor terá a opção, já que o retorno esperado da ação é a diferença entre o preço da ação e o preço de exercício. O contrário acontece com o preço de exercício, pois quanto mais próximo do preço da ação estiver o preço de exercício, menor será o retorno.

O passar do tempo deprecia o preço da opção, já que quanto menos tempo a opção tem, menor será a possibilidade de que a ação atinja determinado valor. O mesmo acontece com a volatilidade da ação, já que a volatilidade é uma medida de incerteza quanto às oscilações do mercado com relação ao preço da ação. Sendo assim, quanto menor a volatilidade menor será o preço da opção.

Segundo HULL (1996), a taxa de juros afeta o preço da opção de compra de uma maneira menos trivial. O aumento das taxas de juros tende a aumentar a taxa de crescimento esperada para o preço da ação, porém diminui quaisquer fluxos de caixa a serem recebidos pelo titular da opção no futuro. O primeiro efeito prevalece sobre o segundo, e, portanto, na teoria o preço das opções de compra aumenta com a taxa de juros livre de risco. Na prática, quando o juro cresce, o preço da ação tende a cair, o que diminui o preço das opções. Os dividendos aumentam o preço das opções, pois eles diminuem o preço de exercício da opção.

O preço das opções é determinado naturalmente pelas leis da oferta e da procura, porém no início dos anos setenta, Fischer Black e Myron Scholes desenvolveram um modelo que estima o “preço justo” de uma opção, considerando alguns fatores e suposições. Esse modelo, embora muito criticado por alguns investidores, devido às suposições iniciais que são necessárias, é o modelo mais usado para estimar preços teóricos de opções, por sua simplicidade e menor quantidade de dados e cálculos (HISSA, 2007).

As suposições necessárias para a aplicação do modelo de Black e Scholes, segundo HULL (1996), são as seguintes:

- 1 – O comportamento do preço da ação corresponde a um modelo de distribuição lognormal com  $\mu$  e  $\sigma$  constantes;
- 2 - Não existem custos operacionais ou impostos.
- 3 – Não são pagos dividendos às ações durante a vida das opções;
- 4 – Não há oportunidade de arbitragens sem risco;
- 5 – A negociação com títulos acontece no campo contínuo;
- 6 – Os investidores podem captar ou emprestar à mesma taxa de juro livre de risco;

7 – A taxa de juro livre de risco de curto prazo,  $r$ , é constante.

Segundo HULL (1996), a suposição que fundamenta o modelo de Black e Scholes é que os preços de ações seguem um movimento aleatório. É na distribuição lognormal que o valor da variável, preço da ação, segue esse movimento, variando em torno de uma média com valores estritamente positivos.

Para estimar o comportamento do preço da ação com o modelo de distribuição lognormal, são necessários dois parâmetros, o retorno médio esperado e a volatilidade do preço da ação. O primeiro é estimado pela média anualizada de retorno ganho pelos investimentos em um curto prazo de tempo, e representa a média da distribuição. Já o segundo é uma medida de incerteza quanto às oscilações do preço da ação no futuro, que no modelo representa o desvio padrão.

Com base nessa suposição o modelo de Black e Scholes foi desenvolvido e será brevemente sintetizado nos próximos parágrafos. Dessa forma o preço teórico de uma opção de compra é dado por:

$$C = N(d1).S - e^{-rt}N(d2).K, \quad (2.1)$$

e o preço teórico de uma opção de venda, por:

$$P = -N(-d1).S - e^{-rt}N(-d2).K. \quad (2.2)$$

Onde  $C$  é o prêmio da opção de compra,  $P$  o prêmio da opção de venda,  $S$  é o Spot(preço atual) do ativo subjacente(ação),  $K$  é o Strike (preço garantido pela opção),  $r$  a taxa de juros livre de risco (taxa base da economia - SELIC),  $\sigma$  é a volatilidade em percentagem ao ano,  $t$  é o tempo para o vencimento da opção em anos,  $N(x)$  é a distribuição Normal Acumulada e  $\ln(x)$  é o logaritmo natural, e  $d1$  e  $d2$  são cálculos intermediários para tornar fórmula mais legível, dados por:

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right).t}{\sigma\sqrt{t}} \quad (2.3)$$

$$d2 = d1 - \sigma\sqrt{t} \quad (2.4)$$

As probabilidades calculadas por  $N(d1)$  e  $N(d2)$  representam a probabilidade do preço de uma opção de compra ficar abaixo de seu Strike e a probabilidade de uma opção de compra ser exercida, respectivamente (COSTA, 1998).

O modelo de Black e Scholes fornece o “preço justo” de uma opção. É o valor para o qual, se fosse exercido não traria vantagens para compradores nem para vendedores. Sabendo-

se que o mercado oferece resistências, seja por excesso de oferta ou de demanda, o valor praticado por ele nem sempre será igual ao “preço justo” (PFÜZENREUTER, 2008).

### 2.3 VOLATILIDADE

Segundo PFÜZENREUTER (2008), a volatilidade desempenha um papel crucial no cálculo de preços de opções. Duas considerações importantes devem ser analisadas quando se trata de volatilidade. Ela se refere ao retorno do investimento e não ao valor total de um ativo, por isso, não lida com a situação onde o ativo vira pó. E em segundo lugar, presume-se que os retornos serão distribuídos segundo uma distribuição normal. Sendo assim, a maioria dos valores gira em torno de uma média, e retornos extraordinários são raros.

No modelo de Black e Scholes, são utilizadas cinco variáveis, preço de exercício das opções (Strike), preço atual da ação (Spot), taxa de juros, prazo de vencimento e a volatilidade, todas com valor líquido e certo. Porém no caso da volatilidade, o que se utiliza é a volatilidade histórica, que é calculada a partir dos valores de fechamentos anteriores da ação, conforme descrito a seguir.

Registra-se o preço da ação observado em intervalos fixos de tempo, geralmente utilizando-se o preço de fechamento diário e é definido, segundo HULL (1996), como:

$n+1$ : número de observações;

$S_i$ : preço da ação no final do  $i$ -ésimo intervalo ( $i=0,1, \dots, n$ );

$\tau$ : intervalo de tempo em anos;

Ainda,

$$u_i = \ln \left( \frac{S_i}{S_{i-1}} \right) \quad (2.5)$$

Uma estimativa,  $s$ , do desvio padrão dos valores de  $u_i$  é dada por:

$$s = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n u_i^2 - \frac{1}{n(n-1)} \left( \sum_{i=1}^n u_i \right)^2} \quad (2.6)$$

Pode-se ainda, calcular a volatilidade implícita, que é justamente o valor que faz os Preços Teóricos das opções calculadas por Black e Scholes serem iguais aos Preços do Mercado. Para tal, não existe uma fórmula específica, mas pode-se utilizar o Método de Newton ou interpolação linear.

Segundo PFÜZENREUTER (2008), alguns investidores consideram a volatilidade implícita como uma forma de cotar opções. Muitos ainda tomam decisões considerando mais a volatilidade implícita do que o prêmio propriamente dito.



Analisando a volatilidade implícita de uma serie de opções (opções da mesma ação com vencimento no mesmo mês), nota-se que os valores, em geral, para opções ITM e OTM são maiores que para opções ATM, ou seja quanto mais próximo do Spot está o Strike, menor é a Volatilidade Implícita. Essa característica é chamada Sorriso da Volatilidade por alguns autores.

## 2.4 AS GREGAS

### 2.4.1 Delta

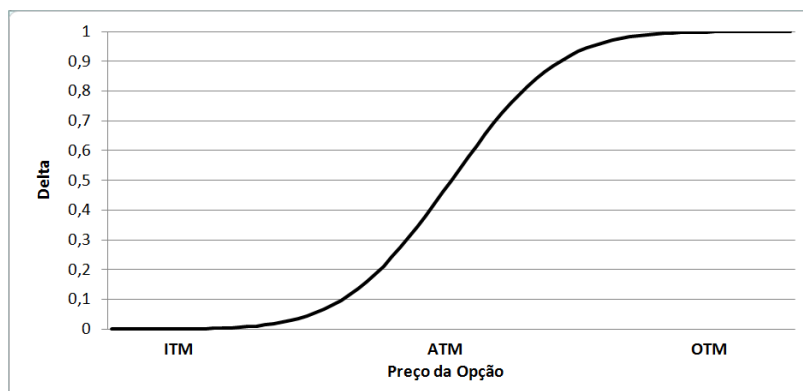
Obtidas a partir da derivação da fórmula do modelo de Black e Scholes, as Gregas serão os principais parâmetros utilizados nesse trabalho para formulação do problema de programação linear. A mais conhecida e utilizada por investidores é o Delta, que é definido como a taxa de variação do preço da opção com relação ao preço da ação (HULL, 1996).

$$\Delta = \frac{\Delta c}{\Delta S} = N(d1) \quad (2.7)$$

Ele é muito utilizado para proteger operações de ações com opções, já que está diretamente relacionado com as variações dos preços, tanto da opção como da ação. Essa proteção é chamada por HULL (1996) de Hedge de Delta e é exemplificado a seguir.

Um delta de 0,6, por exemplo, significa que para cada R\$ 1,00 que o preço da ação varie, o preço da opção deve variar R\$ 0,60. Supondo que um investidor venda 3000 opções de compra, sua posição pode ser protegida pela compra de  $0,6 \times 3.000 = 1.800$  ações. O lucro ou perda na posição em opções tenderá a ser compensado pela perda ou lucro na posição nas ações. Nessa operação, uma variação de R\$ 1,00 no preço da ação para mais, traria um lucro de R\$ 1.800,00, que seria compensado com um prejuízo de  $0,6 \times 3.000 = 1.800,00$  com as opções lançadas.

Delta varia de 0 a 1 de acordo com o preço da opção, conforme a figura a seguir. Quanto mais ITM a opção, menor será Delta e quanto mais OTM mais próximo de 1 Delta será. Se a opção é ATM, Delta aproxima-se de 0,5.



**FIGURA 1 - VARIAÇÃO DE DELTA COM RELAÇÃO AO PREÇO DA OPÇÃO**

É importante ressaltar que uma operação fica protegida com delta neutro por um tempo relativamente curto, sendo necessária nova transação de opções ou ações para manter essa posição protegida.

#### 2.4.2 Gama

O Gama de uma carteira de opções é a taxa de variação de Delta em relação ao preço da ação. Ou seja, é a derivada segunda do preço da opção com relação ao preço da ação. Analiticamente, para uma opção de compra é dada por:

$$\Gamma = \frac{N'(d1)}{S\sigma\sqrt{t}} \quad (2.8)$$

Segundo HULL (1996), Gama indica como ocorrerá a variação de Delta. Se Gama for pequeno em módulo, a variação de Delta ocorrerá vagarosamente, indicando uma pequena sensibilidade de Delta com relação as variações do preço da ação. Se Gama for grande em módulo, a variação de Delta será mais sensível as variações do preço da ação.

A unidade de Gama é “Deltas por \$1 de mudança no preço da ação”. Se gama é de 4% e Delta 20%, a subida de preço de \$1 da ação faz Delta subir para 24%.

Por ser a segunda derivada do Strike com relação ao Spot, o Gama está intimamente ligado ao fato de a opção ser ITM, ATM ou OTM. Os valores são maiores quando a opção é ATM e menores para ITM e OTM.

Uma carteira protegida por Delta e Gama estará protegida das pequenas oscilações do preço da ação por Delta e das oscilações maiores por Gama, e dessa forma a posição não precisará ser constantemente modificada (o que diminui consideravelmente os custos de corretagens).

### 2.4.3 Theta

O Theta de uma carteira de opções,  $\Theta$ , é a taxa de variação de seu valor ao longo do tempo, ou seja, conforme T diminui com as demais variáveis permanecendo constantes. Para uma opção de compra, tem-se:

$$\Theta = -\frac{SN'(d1)\sigma}{2\sqrt{T}} - rKe^{-rT}N(d2) \quad (2.9)$$

Como se observa, Theta é composto de duas parcelas: a primeira, sempre negativa e mais influente, estima o decaimento do tempo; e a segunda estima o efeito da taxa de juros, sendo positiva para opções de venda e negativa para opções de compra. Como este trabalho só trata de opções de compra, devido à baixa liquidez das opções de venda no Brasil, Theta será sempre negativo (PFÜZENREUTER, 2008).

Para o pequeno investidor, Theta é a mais importante das gregas, pois é ela quem faz a opção virar pó (quando a opção perde todo seu valor) quando ATM ou OTM. Ela representa o decaimento no valor da opção em R\$ por dia, ou seja, um Theta de -0,05 significa que a opção desvaloriza R\$0,05 por dia.

A variação de Theta com relação ao tempo também depende do preço da opção. Se ITM ou OTM, Theta tem comportamentos semelhantes, iniciam próximas a zero, diminuem e voltam a se aproximar de zero, enquanto opções ATM têm Theta expressivo negativamente e aproxima-se de zero com o passar do tempo.

Como Theta é uma variável que certamente não permanecerá constante, já que o tempo para o vencimento sempre diminui, ter o Theta de uma carteira igual a zero, ou próximo a zero, significa que a carteira de opções sofrerá poucas alterações num intervalo de tempo relativamente pequeno, e torna-se muito custoso manter essa variável igual a zero.

### 2.4.4 Vega

Admitiu-se até aqui que a volatilidade de uma ação é constante. No mercado, ela varia com o tempo, e sendo assim o valor de uma opção varia de acordo com mudanças na volatilidade da ação. Vega é a taxa de variação do valor da carteira com relação à volatilidade da ação. Se Vega for elevado em termos absolutos a opção tende a sofrer grandes alterações em seu valor, e se for baixo, tende a sofrer poucas alterações em seu valor (HULL, 1996).

Vega, para uma opção de compra tem a seguinte fórmula:

$$\Lambda = S\sqrt{T}N'(d1) \quad (2.10)$$

A unidade de Vega é, geralmente, a oscilação do prêmio em centavos correspondente a o aumento de um ponto percentual da volatilidade. Ou seja, um Vega de 15,82% significa que se a volatilidade variar de 25% para 26% a opção valoriza R\$ 0,15 (PFÜZENREUTER, 2008).

Vega comporta-se com relação ao preço das opções analogamente a Gama, com valores menores para opções ITM e OTM e maiores para opções ATM. Por ser semelhante a Gama, alguns investidores limitam-se a utilizar apenas Delta, Gama e Theta.

As maiores influências causadas por Vega são nas opções ATM, quando se considera a alteração no prêmio em centavos, mas é nas opções OTM que Vega tem maior efeito, já que o prêmio destas é relativamente pequeno (PFÜZENREUTER, 2008).

Se o Vega de uma carteira de opções for zero, pequenas alterações na volatilidade das opções não implicarão grandes mudanças no portfólio de opções. Porém, existem dois problemas que precisam ser considerados e interpretados; o primeiro é que alterações na volatilidade são tão certas quanto às alterações no tempo, e segundo que o que se tem é uma medida da volatilidade história, que certamente difere da volatilidade real das ações.

#### 2.4.5 Rô

Rô é a taxa de variação do valor da carteira de opções com relação à taxa de juros. Sua fórmula é dada, para uma opção de compra, por:

$$\rho = K.T.e^{-rt}N(d2) \quad (2.11)$$

É a menos importante das gregas, pois taxa de juros não costumam mudar do dia para a noite e as opções no Brasil têm curto prazo, e por isso não será considerada nesse trabalho.

No modelo, um Rô de 0,0914, por exemplo, significa que para um aumento de 1% na taxa de juros a opção valoriza 9,14 centavos (PFÜZENREUTER, 2008).

Neutralizando Delta, Gama, Theta e Vega têm-se uma carteira pouco sensível às variações do mercado em curto prazo. As operações esperadas para esse conjunto de restrições é visada por *market makers*, que necessitam manter a todo o momento ordens de compra e venda de uma ação ou de uma série de opções de uma determinada empresa no mercado. Os lucros não precisam ser expressivos, desde que também não se tenham prejuízos.

### 2.5 OPERAÇÕES COM OPÇÕES

Um dos objetivos desse trabalho é elaborar um programa que encontre uma operação com ações e opções que será montada no mercado de opções. Porém faz-se necessário

analisar algumas operações, já muito utilizadas por investidores, a fim de compará-las com as obtidas pela resolução desse problema.

Devido à baixa liquidez das opções de venda no Brasil, as operações contempladas por esse trabalho limitar-se-ão a operações com operações entre opções de compra e ações.

### 2.5.1 Comprar opção de compra a seco

Quem compra uma opção de compra a seco, nesse caso “a seco” significa comprar somente uma opção de compra e nada mais, espera que a ação suba, e desta forma a opção se valorize rapidamente. Essa é a primeira operação de muitos investidores do mercado. (HISSA, 2007).

A idéia da compra a seco é realmente muito tentadora, pois pode proporcionar lucros expressivos em poucos dias. Uma situação é que uma opção comprada por R\$1,00 pode vencer valendo R\$ 4,00. Isso daria ao investidor um lucro de 300%.

Porém, os pontos fracos dessa operação, e talvez o pontos para o qual os investidores mais devem prestar atenção é que, como pode dar lucros altos, pode desvalorizar e dar prejuízos grandes, inclusive, todo o capital investido, e para que o lucro exista, é necessário que a opção suba mais do que ela é desvalorizada pelo tempo.

Se o Spot da ação for R\$100,00 e for comprada uma opção de compra com Strike também igual a R\$100,00 e o prêmio da opção for de R\$2,00 a operação fica representada da seguinte maneira:

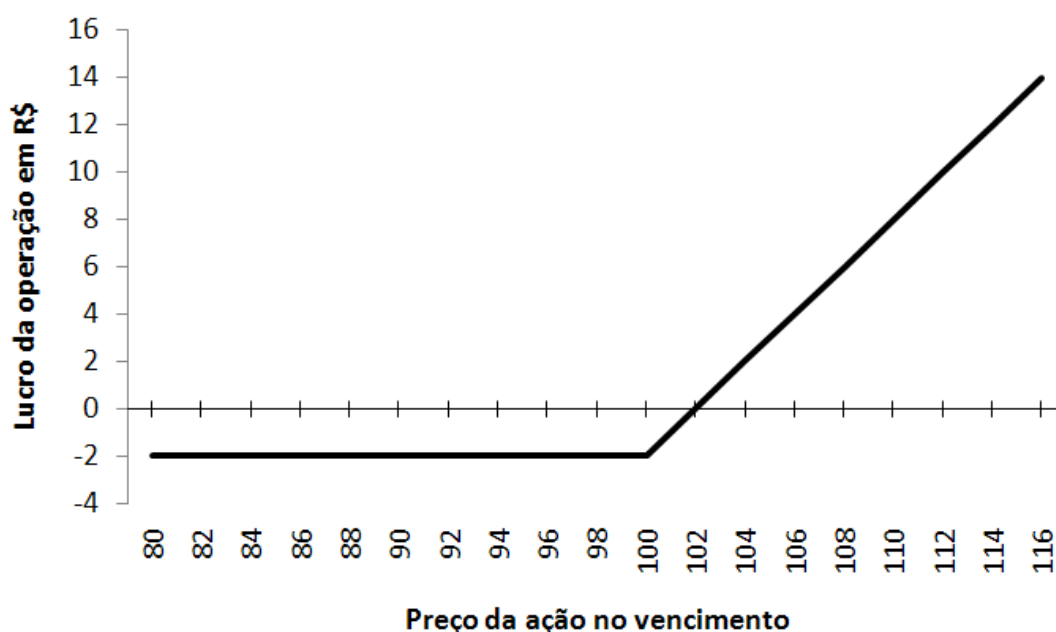


FIGURA 2 – LUCRO DA OPERAÇÃO COMPRA DE OPÇÃO DE COMPRA A SECO COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO

O gráfico mostra que essa operação é muito tentadora, pois se a ação realmente subir, por exemplo, até um spot de R\$ 120,00, um lucro de R\$18,00 será alcançado para cada opção adquirida. Ou seja, uma operação que custou  $R\$2,00 \times 100 = R\$200,00$  pode gerar um lucro de  $R\$18,00 \times 100 = R\$1800,00$  (HISSA, 2007).

Porém é que a probabilidade de isso acontecer é muito baixa. Na verdade, a probabilidade de perder todo o capital investido é 45% e 20% de perder parte do capital. Apenas 35% de chances de ganhar alguma coisa, visto que o spot da ação no dia do vencimento deve ser maior que o Strike mais o prêmio, para que o investidor tenha algum lucro.

### 2.5.2 Vender opção de compra a seco

Quem vende uma opção de compra a seco espera que a opção não suba ou que desvalorize. Essa operação é representada por um gráfico simetricamente oposto ao da compra de opção de compra (PFÜZENREUTER, 2008).

O lucro máximo obtido é o valor recebido pela venda da opção, e o risco máximo é ilimitado, pois se a ação valorizar muito será necessário desembolsar muito mais para honrar o compromisso no vencimento.

Se o spot da ação for R\$100,00 e for comprada uma opção de compra com Strike também igual a R\$100,00 e o prêmio da opção for de R\$2,00 a operação fica representada da seguinte maneira:

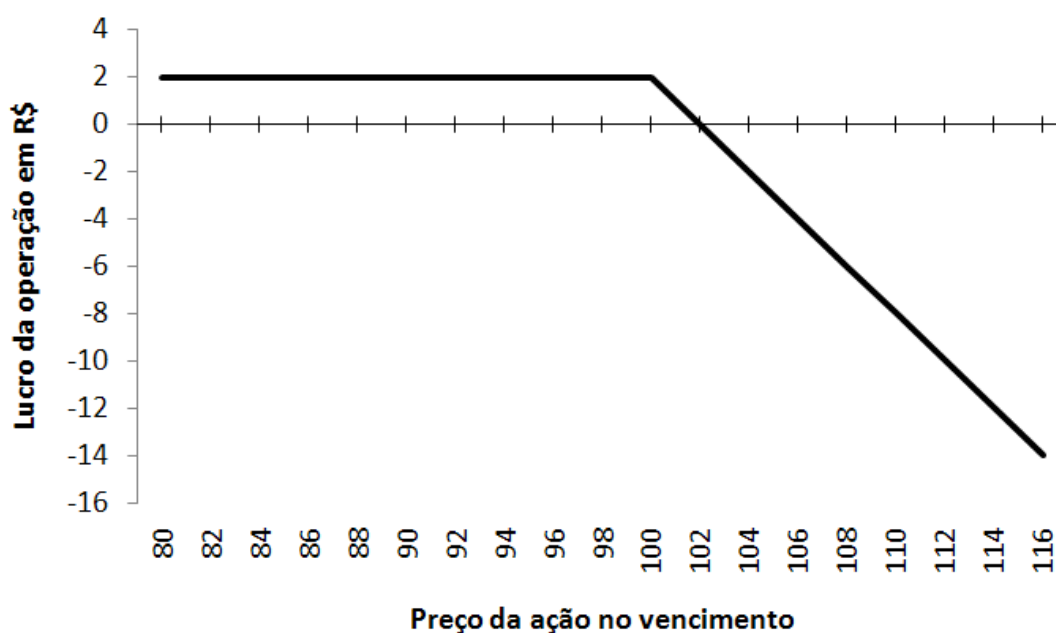


FIGURA 3 – LUCRO DA OPERAÇÃO VENDA DE OPÇÃO DE COMPRA A SECO COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO

O gráfico mostra o quão desastroso pode ser, principalmente para o pequeno investidor, caso uma operação dessas seja exercida, porém a probabilidade de ser exercido é menor do que a de não ser, são 65% de chances de não ser exercido e apenas 35% de ser exercido (PFÜZENREUTER, 2008).

Tanto na compra como na venda de opções de compra a seco, existem situações de risco de perder todo o capital investido, ou ainda mais. Mas existem formas de se investir, sem arriscar tanto, simplesmente abrindo mão de parte do lucro que poderia ser obtido. Nesse caso entram as operações compostas, que consistem da compra e venda de ações e compra e venda de opções, de forma que uma complete a outra com relação à lucratividade e ao risco.

### 2.5.3 Venda coberta de opção de compra

O risco de vender uma opção de compra é a ação subir muito. A presença da ação correspondente na carteira anula esse risco, já que, se ela subir, o que se perde com a opção se ganha com a valorização da ação (HISSA, 2007).

Nesse caso, é necessário ter ou comprar uma ação, e vender uma opção de compra. O risco máximo é a desvalorização da ação, e o lucro máximo é o prêmio da opção adicionado ao Strike menos o custo da ação.

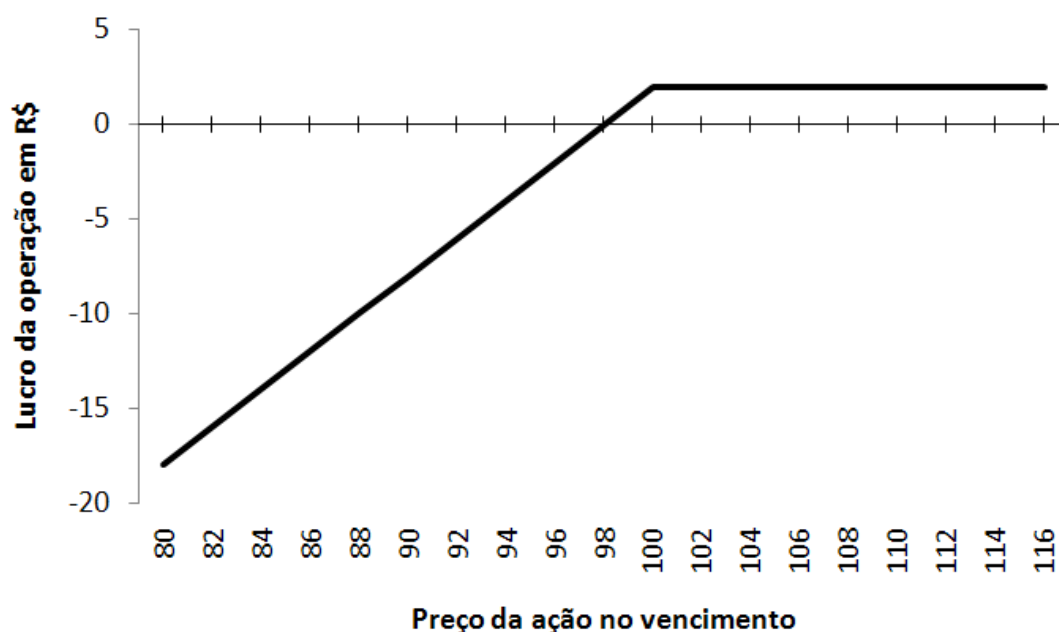


FIGURA 4 - LUCRO DA OPERAÇÃO VENDA DE OPÇÃO DE COMPRA COBERTA COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO

O lucro é limitado a certo valor, mesmo nas fortes altas do mercado. Apresenta maior vantagem quando utilizada várias vezes, mês após mês, como forma de remunerar uma carteira de ações.

Segundo PFÜZENREUTER (2008), essa operação só vai dar lucros consistentes em mercados “bem comportados”, onde os preços oscilam numa faixa conhecida, permitindo ao investidor escolher bem a hora de lançar a opção.

Essa operação tem duas desvantagens consideráveis. Além de exigir bastante capital para a aquisição da ação, que é bem mais cara que a opção, ainda é cobrado Imposto de Renda sobre o prêmio da opção, mesmo que ela seja exercida por um valor menor do que seu custo original. (CAPITAIS)

#### 2.5.4 Spreads

Existem operações que envolvem somente opções, os Spreads. Essas operações procuram explorar a diferença no prêmio entre duas ou mais opções. Essas diferenças podem ser: Strikes diferentes dentro da mesma série (opções com vencimento no mesmo mês); vencimentos diferentes, conhecidos por spreads de calendário; sorriso da volatilidade e ativos subjacentes (ações) diferentes.

Pode-se classificar, segundo PFÜZENREUTER (2008), os Spreads de duas maneiras, segundo o investimento para montar a operação e segundo a visão do mercado. Para primeira maneira, chama-se debit spread, onde há desembolso líquido de prêmio para montar a operação e credit spread, quando há recebimento líquido do prêmio, que é o mais comum. Para a segunda, Bull é o nome dado a uma operação cujo lucro máximo é obtido numa alta do mercado e Bear, quando o lucro máximo se dá quando o mercado cai.

#### 2.5.5 Call credit spread

Call credit spread, reversão ou trava de baixa, são nomes dados a operação com opções que envolvem a venda de uma opção de compra e a compra de outra opção de compra com strike mais alto, ambas da mesma ação.

A opção que é comprada, por ter Strike mais elevado, é mais barata. Sendo assim o investidor recebe dinheiro ao montá-la. Essa quantia recebida é o lucro máximo que pode ser alcançado, caso as duas opções vençam OTM, ou seja, virem pó. Se as opções vencerem ITM, o investidor é exercido na opção vendida e exerce a comprada, tendo um prejuízo igual a diferença entre os dois Strikes (PFÜZENREUTER, 2008).



Supondo, por exemplo, que PETRE32 esteja valendo R\$2,31 e PETRE34 R\$0,97, então uma operação montada a partir dessas opções, teria uma lucratividade ou prejuízo representado pelo gráfico a seguir:

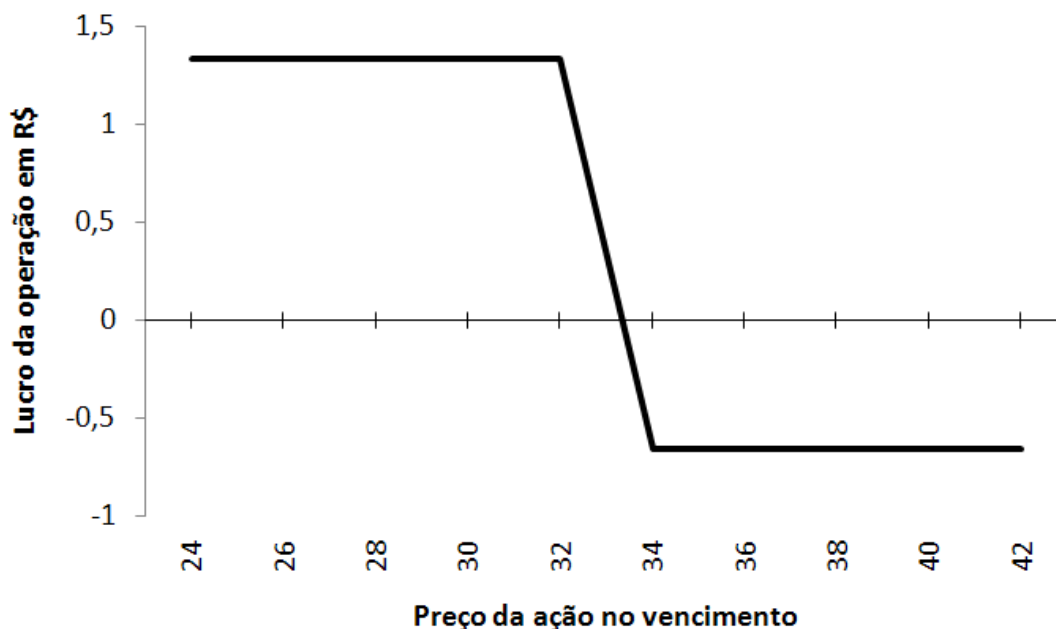


FIGURA 5 - LUCRO DA OPERAÇÃO CALL CREDIT SPREAD COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO

Caso a ação vença valendo menos de R\$ 32, ou seja ambas opções estejam OTM o lucro obtido é igual a R\$ 1,34 por opção, R\$ 2,31 – R\$ 0,97. Caso a ação vença valendo mais que R\$ 34 ambas as opções serão exercidas e o prejuízo será de R\$ 0,66, por opção.

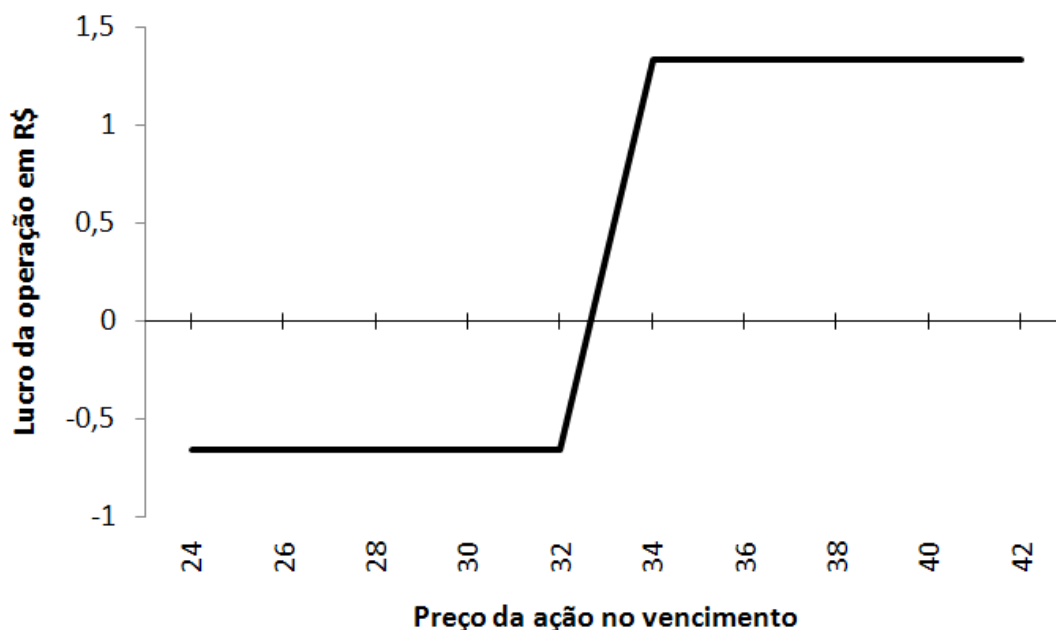
Uma operação ATM tem chance “média” de sucesso. Para chances maiores, devem ser utilizadas opções mais OTM, e talvez evitar a operação se a volatilidade implícita estiver muito baixa (HISSA, 2007).

#### 2.5.6 Call debit spread

É a operação inversa da Call credit spread, e também chamada trava de alta. Consiste da compra de uma opção de compra e da venda de uma opção de compra com strike maior que a comprada, ambas da mesma ação.

Como a opção com Strike maior é mais barata, nessa operação o investidor desembolsa certa quantia para montá-la. E nesse caso esse é o risco máximo que o investidor corre, caso as duas opções virem pó. O lucro máximo será alcançado quando as duas opções forem exercidas, e o lucro aferido será a diferença entre os dois strikes menos o valor desembolsado na montagem da operação (HISSA, 2007).

Se os prêmios de PETRE32 e PETRE34 forem os mesmos que anteriormente, a operação tem lucratividade apresentada no gráfico a seguir:



**FIGURA 6 - LUCRO DA OPERAÇÃO CALL DEBIT SPREAD COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO**

Essa operação terá mais chances de ser lucrativa se forem utilizadas opções ITM na montagem da operação, assim apostar-se-ia na alta, que é a tendência para o longo prazo.

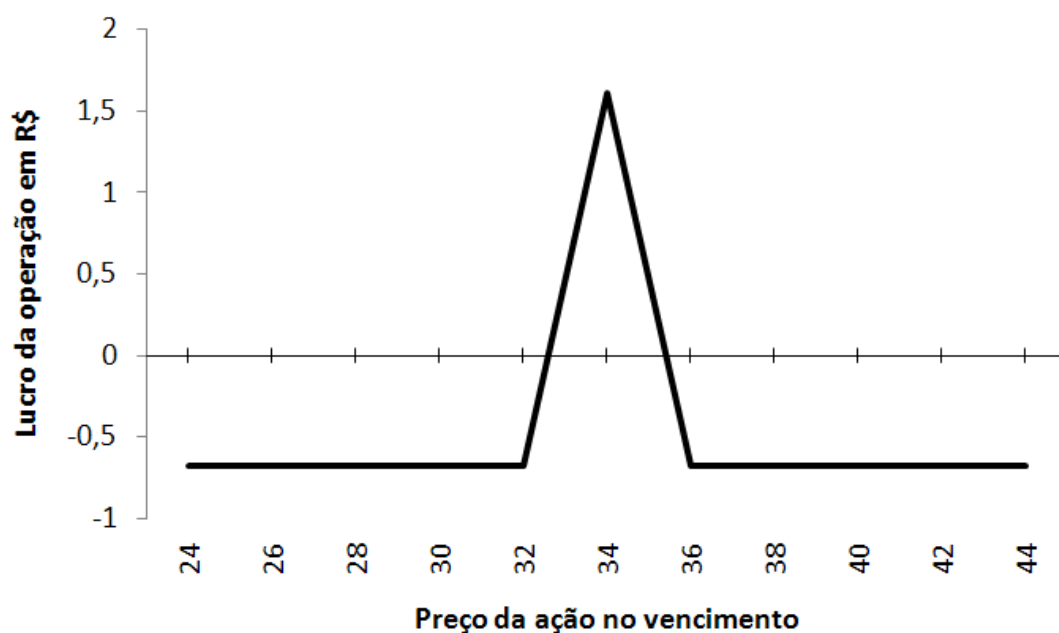
### 2.5.7 Borboleta

Essa operação pode ser classificada como do tipo 1 ou do tipo 2. A Borboleta do tipo 1 envolve a compra e venda de opções de compra com três Strikes diferentes. Consiste na compra de uma opção de compra com Strike S1, outra compra com Strike S3 e duas vendas de opção de compra com Strike S2, sendo que o valor de S1 é menor que S2 que é menor que S3 (HULL, 1996).

Geralmente S2 está próximo ao preço da ação e o investidor acredita que o preço da ação não vai variar muito nos próximos dias ou semanas. O investidor deverá desembolsar certa quantia para montar a operação, já que a opção com Strike S1 é mais cara que as outras.

Se, por exemplo, PETRE32, PETRE34 e PETRE36, custarem R\$ 4,21, R\$ 2,44 e R\$ 1,06, então o valor a ser desembolsado será de R\$ 0,39 por opção ( $- 4,21 - 1,06 + 2 \times 2,44 = - 0,39$ ), e esse será o risco máximo, caso nenhuma das opções seja exercida ou caso as três sejam, e o retorno máximo se dará se a ação vencer valendo R\$ 34, com um lucro de  $(S2 - S1 - \text{custo} = 34 - 32 - 0,39)$  R\$ 1,61 por opção.

O gráfico a seguir mostra os rendimentos, de acordo com esses preços.



**FIGURA 7 - LUCRO DA OPERAÇÃO BORBOLETA (TIPO 1) COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO**

Já a Borboleta do tipo 2, é invertida em relação a do tipo 1. Trata-se de uma venda de S1, duas compras de S2 e uma venda de S3. Com S2 no dinheiro, o investidor assume o risco, caso a operação perde se o mercado permanece inalterado mas ganha se o ação ganhar ou perder valor.

Se, conforme o exemplo anterior, PETRE32, PETRE34 e PETRE36, custarem R\$ 4,21, R\$ 2,44 e R\$ 1,06, então a operação vai proporcionar um lucro máximo de R\$ 0,39 por opção ( $4,21 + 1,06 - 2 \times 2,44$ ). Se a ação vencer valendo R\$34, o prejuízo será máximo e igual a R\$1,61 por opção.

O gráfico a seguir mostra os rendimentos e prejuízos, de acordo com esses preços.

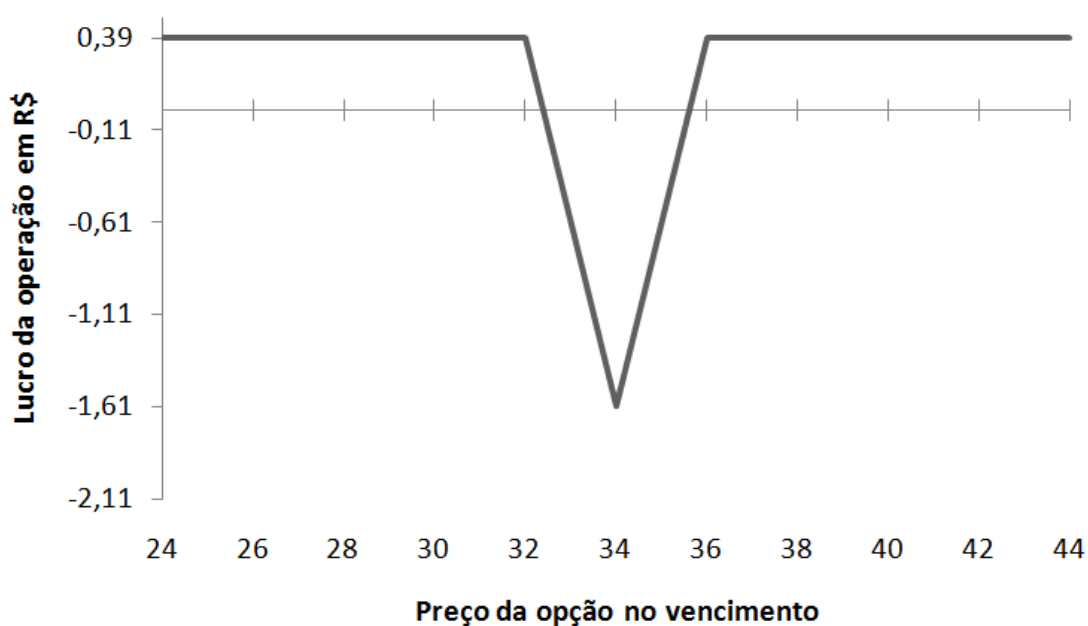


FIGURA 8 - LUCRO DA OPERAÇÃO BORBOLETA (TIPO 1) COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO

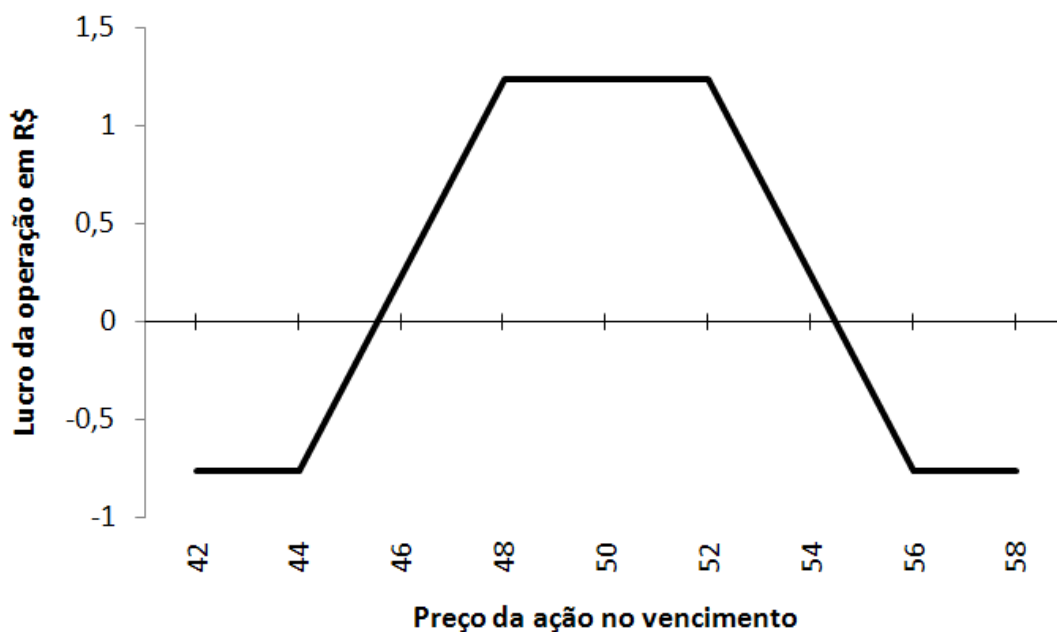
#### 2.5.8 Condor

Trata-se de uma operação que envolve compras e vendas de opções de compras com quatro Strikes diferentes. Também envolve dois tipos de operação (HULL, 1996).

Para a condor do tipo 1, precisa-se comprar uma opção de compra com Strike S1, vender uma com Strike S2, outra com Strike S3 e por fim, comprar outra opção com Strike S4. S1, S2, S3 e S4 representam Strikes em ordem crescente, e dessa forma S1 é o mais caro e S2 o mais barato.

Pode-se montar uma condor com um investimento razoavelmente baixo, já que as opções vendidas financiam parte das compras. Por exemplo, se as opções consideradas fossem VALEF46 VALEF48, VALEF52 e VALEF54, com prêmios R\$ 4,62, R\$ 3,26, R\$ 1,31 e R\$ 0,71, respectivamente, o investimento para a operação seria de R\$ 0,76 por opção.

Nesse caso o investidor acredita num intervalo maior de spots que ao montar uma borboleta, mas continua apostando que o mercado não sofrerá grandes alterações. O gráfico abaixo mostra a lucratividade da operação.



**FIGURA 9 - LUCRO DA OPERAÇÃO CONDOR COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO**

Já para a condor do tipo 2, precisa-se vender uma opção de compra com Strike S1, comprar uma com Strike S2, outra com Strike S3 e por fim, vender outra opção com Strike S4.

Por exemplo, se VALEF38, VALEF40, VALEF42 E VALEF44 custam, respectivamente, R\$4,50, R\$2,92, R\$1,70 e R\$0,84, então, essa operação, o investidor terá um retorno de R\$0,72, que será o lucro máximo se a ação vencer abaixo de R\$38 ou acima de R\$44. O prejuízo máximo será de R\$1,28 se a ação vencer valendo entre R\$40 e R\$42.

O gráfico abaixo mostra os valores que podem ser obtidos pela operação.

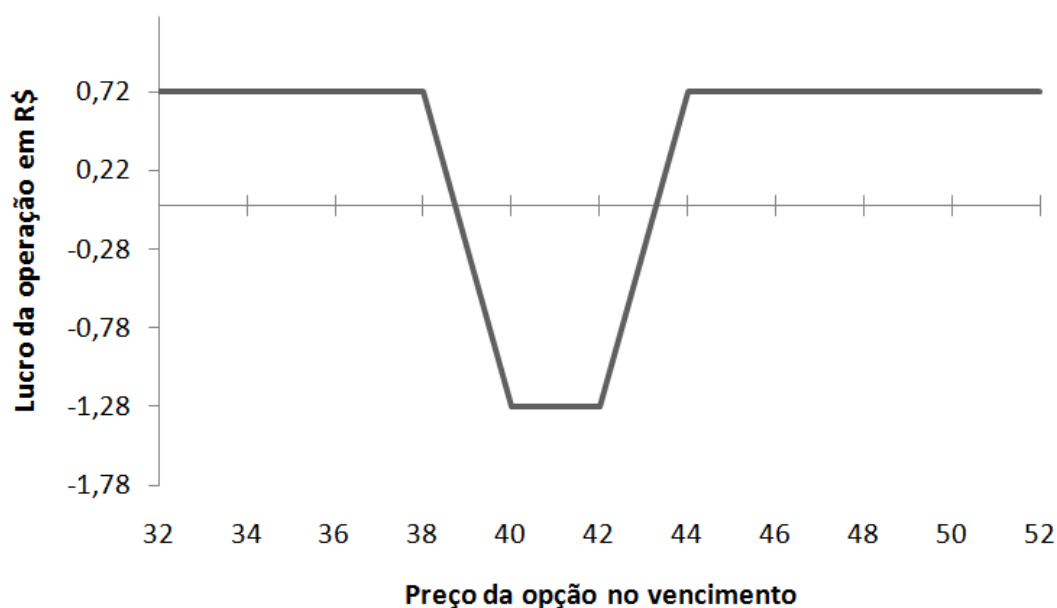


FIGURA 10 - LUCRO DA OPERAÇÃO CONDOR COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO

#### 2.5.9 Call ratio backspread (Boi)

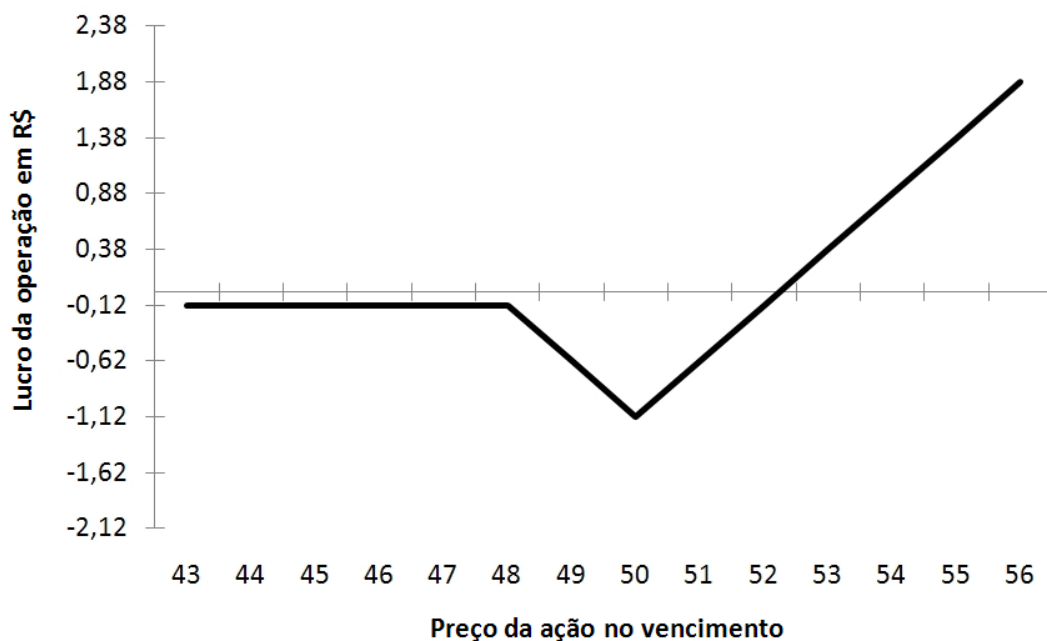
Essa operação leva o adjetivo “*ratio*” devido à proporção entre compras e vendas. É montada com um número  $X$  de reversões e um número  $Y-X$  de compras a seco. A proporção entre  $Y$  e  $X$  será 3:2, 2:1 ou 3:1 (PFÜZENREUTER, 2008).

Consiste na venda de  $X$  opções de compra com Strike  $S_1$  e na compra de  $Y$  opções de compra com strike  $S_2$ , normalmente  $X = 1$  e  $Y = 2$ . Normalmente procuram-se opções em que o prêmio líquido pago aproxime-se de zero.

Com essa operação financiam-se opções a seco, por meio de reversões, possibilitando apostar numa forte alta do mercado com pouco capital. O risco máximo será o a diferença entre os strikes  $S_2-S_1$  multiplicado pelo número de opções vendidas. E o lucro máximo é ilimitado (PFÜZENREUTER, 2008).

Se VALEE48 e VALEE50 valem R\$ 2,68 e R\$ 1,40 respectivamente, a operação precisaria de um investimento na montagem de R\$ 0,12 ( $2,68 - 2 \times 1,40$ ), e o risco máximo ocorre se a ação vencer valendo 50, pois somente a opção que foi vendida seria exercida, nesse caso o prejuízo seria de R\$ 2,12, pois o investidor deveria comprar VALE5 por R\$50,00 para vendê-la por R\$ 48,00 além do investimento realizado na montagem da operação.

Essa operação parece mais interessante se for montada ITM, para que a faixa de prejuízo fique numa posição menos provável. O gráfico a seguir apresenta essa operação e sua lucratividade.



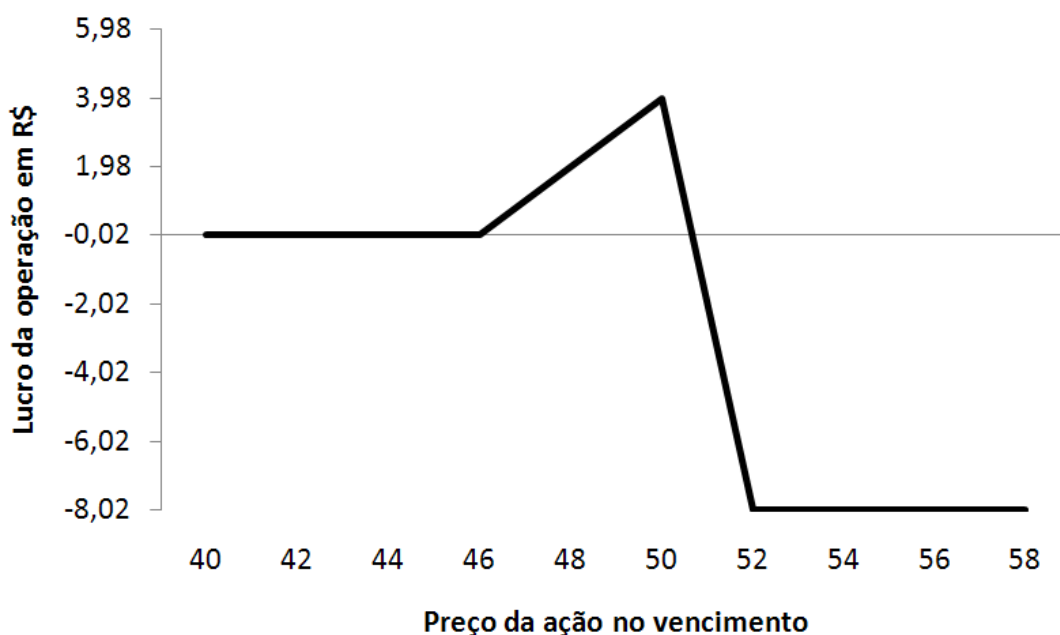
**FIGURA 11 - LUCRO DA OPERAÇÃO CALL RATIO BACKSPREAD – BOI – COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO**

#### 2.5.10 Call ratio spread (Vaca)

Esta operação consiste na combinação de um debit spread com vários credit spreads mais OTM. As travas de baixa financiam os credit spreads da seguinte forma: compra-se uma opção de compra com strike S1, vende-se X opções de compra com strike S2, normalmente  $X = 3$ , maior que S1, é compra-se X-1 opções de compra com strike S3 ainda maior que S2.

É essencialmente o contrário do Boi, pois aposta todas as fichas num pequeno intervalo de spots. Por isso deve ser montada ATM, e espera-se que o mercado permaneça inalterado.

Se as opções VALEE46, VALEE50 e VALEE52, estão com prêmios iguais a R\$ 3,75, R\$ 1,13 e R\$ 0,48, respectivamente, se  $X = 5$ , o lucro máximo será R\$ 3,98 quando o spot vencer em R\$ 50, e o risco máximo será de R\$ 8,02 se o spot vencer maior que R\$ 52. Se o mercado não subir e ficar abaixo de R\$ 46, o prejuízo será de R\$ 0,02.



**FIGURA 12 - LUCRATIVIDADE DA OPERAÇÃO CALL RATIO BACKSPREAD - VACA - COM RELAÇÃO AO SPOT NO VENCIMENTO**

A faixa lucrativa (de R\$ 46 a R\$ 50) está nos patamares mais prováveis do mercado (spot atual R\$ 48,51), e, portanto, a chance de se sair dessa operação com algum lucro é muito boa.

#### 2.5.11 Spread Calendário

Todas as operações vistas até agora, são operações em que todas as opções envolvidas têm o mesmo vencimento. Num spread calendário as opções têm o mesmo preço, com vencimentos diferentes (HULL, 1996).

Pode ser realizado com a venda de uma opção de compra com vencimento em maio, VALEE48, que estará valendo R\$ 2,24, nesse exemplo, e com a compra de uma opção de compra, VALEF48, que vale R\$ 3,26. O investidor terá lucro nessa operação se a opção de vencimento mais curto estiver próxima de seu preço de exercício no vencimento.

Para entender lucros e riscos dessa ação, devem-se considerar algumas situações. Numa situação em que VALEE48 vire pó no vencimento, o investidor não será exercido, porém VALEF48 estará muito próxima a zero e o investidor, nesse caso terá uma perda menor que seu custo inicial. Caso a ação esteja valendo muito mais que R\$ 48,00 no vencimento da opção, ambas as opções estarão valorizadas e o investidor terá um pequeno custo para desmontar sua operação, para não ser exercido. Mas se o preço da ação estiver



próxima ao Strike, então a opção com vencimento anterior custará uma pequena quantia ou nada, enquanto a com vencimento mais longo lhe proporcionará um lucro expressivo.

## CAPÍTULO III

### 3 PROGRAMAÇÃO LINEAR

Programação linear envolve problemas onde uma função objetivo, linear, precisa ser minimizada ou maximizada. Ela está sujeita a restrições, também lineares, que podem ser igualdades ou desigualdades (MURTY, 1985).

Segundo MURTY (1985), formular o problema de programação linear é uma arte em si, pois existem vários métodos que resolvem problemas depois de formulados, mas não há muita teoria para ajudar a formular os problemas de programação linear.

O problema deve satisfazer condições essenciais, chamadas restrições, relacionadas com as variáveis de decisão. Essas restrições devem envolver a diversas situações do problema, são representadas por equações ou inequações, dependendo do conjunto de valores que as variáveis podem assumir (PUCCINI, 1978).

Uma vez descrito o modelo linear, através da função objetivo e das restrições, busca-se a solução ótima, buscando maximizar ou minimizar a função objetivo, sem que nenhuma das restrições seja desobedecida.

Existem atualmente vários métodos para se solucionar um modelo de programação linear, dentre eles o Método Simplex e o Método do Ponto Interior, que serão discutidos mais adiante.

#### 3.1 PROGRAMAÇÃO LINEAR INTEIRA

São numerosas e diversificadas as aplicações de programação linear, porém não se pode deixar de falar de uma limitação muito importante, a hipótese da divisibilidade. Muitos problemas requerem que os valores das variáveis de decisão sejam inteiros, como, por exemplo, o número de funcionários em cada período, número de máquinas trabalhando em determinado setor, ou a quantidade de opções de determinada ação que será comprada ou vendida. Nesse caso tem-se um problema de programação linear inteira (HILLER; LIEBERMAN, 2006).

Em alguns casos foge-se da Programação Linear Inteira através de arredondamentos, que é um procedimento muito tentador, pois necessita menos esforço computacional. O arredondamento deve ser utilizado, segundo HILLER e LIEBERMAN (2006), considerando-se dois riscos: se o arredondamento não inviabiliza o modelo, ou seja, se ele continua

atendendo todas as restrições e não há nenhuma garantia de que a solução arredondada será a solução ótima inteira. Porém em alguns casos, e é esse o caso desse trabalho, os arredondamentos terão um impacto relativamente pequeno em termos de erro.

Em particular, um Problema de Programação Linear Inteira (PI) difere-se de um Problema de Programação Linear apenas na inclusão da restrição de que as variáveis, algumas ou todas, devem ser inteiras. Porém os métodos de resolução são diferentes, e nesse caso temos inúmeros algoritmos, como Método de Branch and Bound e outros algoritmos heurísticos.

As aplicações da Programação Linear e da Programação Inteira são inúmeras, e, algumas relacionadas com este trabalho estão as descritas a seguir:

O problema da seleção de Portfólio foi introduzido por Markowitz no Journal of Finance, em 1952, consiste em reduzir o risco do portfólio de ações selecionando ações que não são altamente correlacionadas e visa estabelecer relações entre risco e retorno. O modelo básico de Markowitz é dado por:

$$E = \sum_i x_i \mu_i \quad (3.1)$$

$$V = \sum_i \sum_j x_i x_j \sigma_{i,j} \quad (3.2)$$

$$\sum_i x_i = 1 \quad (3.3)$$

$$x_i \geq 0 \quad (3.4)$$

Onde E é o retorno esperado da carteira, V é a variância da carteira,  $x_i$  é a fração da ação na formação do portfólio,  $\mu_i$  é o retorno esperado de cada ação e  $\sigma_{i,j}$  a covariância entre a ação i e a ação j, se  $i \neq j$ , ou a variância da ação i, para  $i=j$ .

Willian Sharpe (1964) e John Lintner (1965) apresentaram os conceitos modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), que oferece condições intuitivas e poderosas sobre como medir a relação entre risco e retorno esperado de um ativo (ação). (Fama e French, 2004)

Segundo PFÜZENREUTER (2007), o risco é definido, no modelo CAPM, como a variância do retorno. Títulos do governo tem variância zero, e portanto, são considerados perfeitamente seguros. Nenhum título que rende menos que eles merece ser considerado.

O modelo CAPM considera apenas o risco não-diversificável, ou seja, aquele que afeta o mercado como um todo. Os riscos que não são explicados pela correlação entre os rendimentos não são considerados.

De acordo com esse modelo, todos os ativos devem estar organizados sobre uma linha reta num gráfico ( $\beta$  x Retorno), chamada Security Market Line (SML), que é uma linha que cruza o eixo y num ponto chamado Risk Free. O significado de  $\beta$  é a medida de risco do ativo.

O modelo desenvolvido por Konno(1991) introduziu como medida de risco o desvio absoluto médio, e o minimiza, sendo sua função objetivo dada por:

$$w(x) = E[|\sum_{j=1}^n R_j x_j - E[\sum_{j=1}^n R_j x_j]|] \quad (3.5)$$

Onde  $E[.]$  representa o valor esperado da variável  $R_j$ , que é o retorno da ação  $j$  e  $x_j$  a quantidade de dinheiro a investir na ação  $j$ . As demais restrições do modelo são dadas por:

$$s. a.: \sum_{j=1}^n E[R_j] x_j \geq \rho M_0 \quad (3.6)$$

$$\sum_{j=1}^n x_j = M_0 \quad (3.7)$$

$$u_j \geq x_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (3.8)$$

Sendo que  $M_0$  é o capital disponível inicialmente, e  $u_j$  é a quantidade máxima a ser investido em  $j$ .

### 3.2 MÉTODOS DE RESOLUÇÃO DOS PPL'S E PPLI'S

Os métodos utilizados para a resolução de um PPL ou um PI são vários, cada um adequando-se mais precisamente a certo tipo de problema. Dos apresentados a seguir o Método Simplex e o Método do Ponto Interno destinam-se a Programação Linear e o Método de Branch and Bound à programação Inteira.

O método simplex é um procedimento iterativo que fornece a solução exata de qualquer problema de programação linear. Também indica se o problema tem solução ilimitada, se tem infinitas soluções ou se não possui solução. Esse procedimento parte de uma solução viável básica, e percorre as soluções básicas possíveis até que se obtenha a solução ótima. Isso é sempre possível, se a solução ótima existe, devido ao fato de que o conjunto de restrições serem um conjunto convexo (MURTY, 1985).

O método do ponto interior, também iterativo, parte de uma solução inicial viável, e percorrendo pontos interiores do conjunto de soluções viáveis, por isso o nome, e chega à solução viável que é ótima. As vantagens do método do ponto interior sobre o método simplex são observadas somente em problemas de grande porte (HILLER; LIEBERMAN, 2006).

O Método Branch and Bound é um método iterativo, baseado, segundo HILLER e LIEBERMAN (2006), na ideia de *dividir para conquistar*, utilizado para resolver problemas de Programação Inteira. Nesse método leva-se em consideração que os problemas de programação inteira têm um número finito e enumerável de soluções possíveis e que, geralmente, devido a grande quantia de soluções, uma busca entre todas as possíveis seria inviável. Sendo assim, divide-se o problema original em subproblemas menores de forma que seja possível uma avaliação que indique se cada subconjunto pode ou não conter a solução ótima para o problema original.

Todos se tratam de métodos conhecidos e muito utilizados, juntamente com suas variantes na maioria dos pacotes de resolução de problemas de programação linear, como o LINGO, que será descrito posteriormente.

### 3.3 MOTIVAÇÃO E OUTROS TRABALHOS RELACIONADOS

Com base nos artigos de Papahristodoulou (2004) e Horasanlı (2007), este trabalho buscará, a partir das gregas do modelo de Black e Scholes, uma operação com ações e opções de ações que seja livre de riscos, ou seja, que seja protegida de pequenas alterações do mercado.

No artigo de Papahristodoulou, foram consideradas opções de compra e venda de uma ação (Erickson) e o autor buscou uma operação a partir das gregas de Black e Scholes. Foram consideradas várias modelagens diferentes, com diferentes quantidades de gregas envolvidas, desde uma única até todas.

Também se fez considerações como a utilização de variáveis inteiras para as variáveis de decisão, o que reduz muito o valor alcançado pela função objetivo. Mencionou-se a criação de uma restrição que não foi utilizada por ele, devido a sua complexidade, ao considerar os prêmios pagos e recebidos e as margens exigidas em certas operações. Devido a ausência dessa restrição, notou-se que o valor objetivo alcançado é apenas um valor hipotético máximo, já que não são consideradas tais peculiaridades.

A lucratividade depende exclusivamente do tamanho da operação, ou seja, quanto mais opções estiverem envolvidas na operação, maior será a função objetivo. Sendo assim, uma restrição evitou que o problema fosse ilimitado. O somatório de todas as opções compradas e vendidas juntamente com as ações compradas devia ser inferior a certo limite.

Foram verificadas várias simulações considerando-se diferentes quantidades de restrições (gregas) envolvidas, e notou-se que quanto menos restrições foram utilizadas, maior o valor alcançado pela função objetivo, por se tratar de um portfólio cada vez menos seguro.

O artigo de Horasanli, considerado pelo próprio autor como uma extensão do trabalho de Papahristodoulou, foram consideradas opções de compra e venda de três ações (Novartis, Sanofi e AstraZeneca). Desenvolveu-se semelhantemente ao trabalho descrito anteriormente, exceto pelo fato de que ao final desse trabalho, o autor fez breve menção às variáveis do problema dual, bem como suas implicações no modelo.

## CAPÍTULO IV

### 4 O PROBLEMA

Neste trabalho serão consideradas as quatro mais influentes, das cinco, gregas de Black e Scholes. Rô não será considerada, pois a taxa de juros no mercado brasileiro não sofre alterações com frequência. As outras quatro, Delta, Gama, Theta e Vega, serão consideradas.

A função objetivo procura comprar opções subavaliadas e vender as sobreavaliadas, pois, mesmo que o mercado nunca atinja o preço teórico, a probabilidade de que se aproxime desse valor é maior do que se afaste.

Opções subavaliadas são opções que tem o preço de mercado menor do que o preço teórico, e a tendência é que ganhem valor no decorrer do tempo, enquanto que as sobreavaliadas são as que têm preço de mercado maior que o preço teórico, e tendem a perder valor com o tempo.

Sendo assim, a função objetivo será dada pela maximização da soma das diferenças encontradas entre o preço teórico da opção  $i$ ,  $pt_i$ , e o preço de mercado da opção  $i$ ,  $pm_i$ , das opções de compra escolhidas, dentre as opções das ações da Vale do Rio Doce e Petrobrás.

As variáveis de decisão serão as quantidades de opções de compra que serão compradas,  $x$ , ou vendidas,  $y$  e as quantidades de ações que serão compradas. Conforme a seguir:

$$\text{Max } Z = \sum_i^n (pt_i - pm_i)x_i - (pt_i - pm_i)y_i \quad (4.1)$$

A primeira restrição procura a neutralização de Delta ( $d$ ), que representa a variação do prêmio da opção com relação à variação do preço da ação. É incluído nessa restrição o somatório das diferenças entre as ações compradas ( $ac$ ), e vendidas ( $av$ ), que, conforme mostra o exemplo a seguir, pode contribuir para a neutralização de Delta.

$$\sum_i^n (d_i x_i - d_i y_i) + \sum_i^2 (ac_i - av_i) = 0 \quad (4.2)$$

Se, por exemplo, PETRF30 está com delta de 0,4365. Com já se discutiu, um delta de 0,4365 significa que para cada um real que a ação sobe ou desce, a opção valoriza ou desvaloriza R\$ 0,4365. Para deixar montar uma operação segura, devem ser vendidas PETRF30 e compradas PETR4 na proporção de 1 para 0,4365 e dessa forma deixar a posição neutra. Se forem vendidas 1000 opções PETRF30, devem ser compradas 436,5 ações PETR4,

considerando que essa é uma operação possível. Com essa operação uma valorização na ação, será compensada por um prejuízo na opção e vice-versa.

As restrições seguintes fazem menção às gregas consideradas, Theta (t), Gama(g) e Vega(v), buscando sempre um somatório das quantidades de opções compradas ou vendidas multiplicado pelos coeficientes das gregas calculadas igual a zero, conforme abaixo:

$$\sum_i^n (t_i x_i - t_i y_i) = 0 \quad (4.3)$$

$$\sum_i^n (g_i x_i - g_i y_i) = 0 \quad (4.4)$$

$$\sum_i^n (v_i x_i - v_i y_i) = 0 \quad (4.5)$$

Como o lucro máximo do portfólio depende de seu tamanho, uma restrição é incluída, a qual limita o número de operações a um valor máximo (M), evitando o problema de ser ilimitado, e também, que um grande número de operações certamente envolveria muitos gastos com corretagens, o que poderia “roer” todo o lucro obtido pela operação. Segundo HULL, o lucro esperado por esse tipo de operação, neutra e segura contra grandes oscilações do mercado, deve ser apenas a taxa de juros livre de riscos, já que a operação não envolve riscos.

$$\sum_i^n (x_i + y_i) + \sum_i^2 (ac_i - av_i) \leq M \quad (4.6)$$

Devido à incerteza de algumas variáveis, como por exemplo, as margens exigidas pelas corretoras na criação de operações com venda de opções, não será formulada nesse trabalho uma restrição que diga a esse respeito. Nesse caso em particular, em alguns casos nem mesmo as corretoras sabem informar quais são as fórmulas utilizadas para o cálculo dessas margens.

Será desenvolvido um sistema em Visual Basic para a determinação das operações. O problema de programação linear será resolvido pelo software LINGO e os dados necessários para o problema serão recebidos em tempo real, a partir de um link DDE (Dynamic Data Exchange) de uma corretora.

#### 4.1 LINGO

É um pacote de ferramentas completo, incluindo uma linguagem de modelagem e um solver, que permite modelar sistemas de equações lineares e não-lineares com muitas variáveis de forma simples e concisa, resolvê-los e possibilita a interpretação dos resultados.



A linguagem de modelagem utilizada por esse pacote permite a formulação do problema, de forma simplificada e clara, utilizando o conceito de Conjuntos como seu componente básico fundamental. Cada conjunto pode ter atributos associados a ele, e são esses atributos que oferecem os dados necessários para o problema. (LINGO)

O LINGO possui ferramentas que permitem a comunicação entre softwares como o Microsoft Excel a partir do comando OLE (Object Linking and Embedding) e a Bancos de Dados a partir do comando ODBC (Open Data Base Connectivity), além de possibilitar a comunicação entre aplicações através de ponteiros, que armazenam e transportam as informações, temporariamente, enquanto o programa é executado.

#### 4.2 VISUAL BASIC

Visual Basic é uma linguagem de programação da Microsoft, que permite a criação de aplicações através de ferramentas que possibilitam o desenvolvimento da interface utilizada pelo usuário, e a comunicação entre outros aplicativos e bancos de dados (MICROSOFT). O software utilizado para desenvolvimento do programa foi o Visual Studio 2008, Versão 9.0.

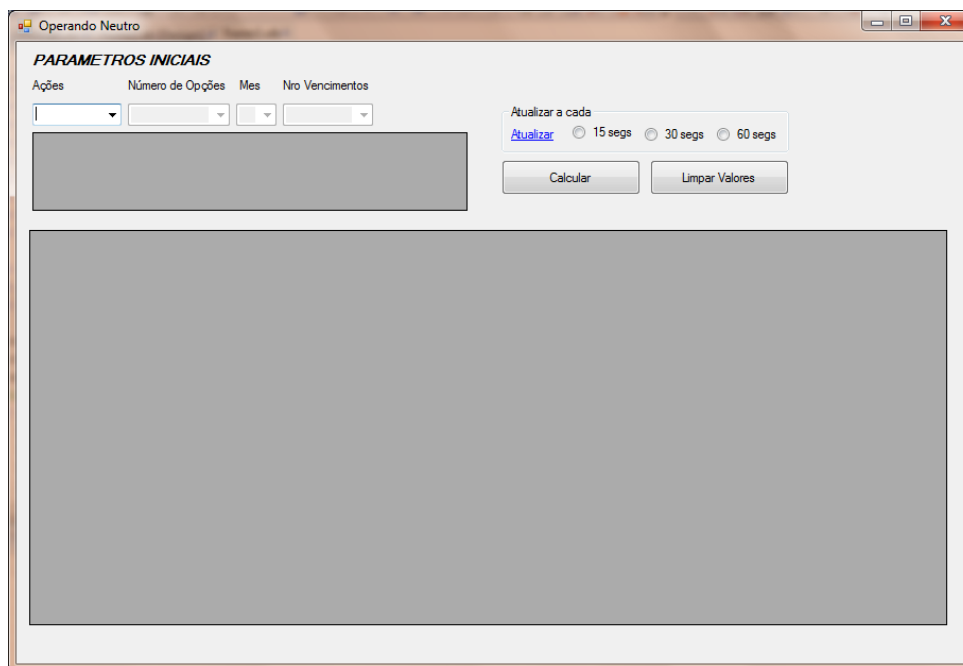
#### 4.3 O PROGRAMA

O programa foi desenvolvido de forma que o usuário não tenha problemas no momento que deve definir os parâmetros iniciais, sendo eles as Ações, o Número de Opções de cada ação, o Mês e o Número de vencimentos, conforme mostra a figura 13.

Apenas ações de duas empresas podem ser escolhidas nos cálculos, devido ao número de negociações de suas opções, Vale do Rio Doce e Petrobrás. No programa pode-se escolher trabalhar com cada uma delas individualmente ou com ambas.

O item “número de opções” refere-se ao número total de opções que serão trabalhadas entre as ações que foram escolhidas no primeiro item.

O item “Mês” corresponde ao mês do primeiro vencimento que se deseja trabalhar e o item “Nro Vencimentos” à quantidade de meses que se deseja trabalhar, por exemplo, escolhendo o Mês 1 e o Número de Vencimentos 2, estarão sendo trabalhadas com opções de Janeiro e Fevereiro.



**FIGURA 13 - TELA INICIAL DO PROGRAMA**

Depois de selecionado o Número de Vencimentos, o programa carrega, via link DDE, os campos SPOT e VOLAT, que representam o preço atual da ação e sua volatilidade. Comparando os Strikes das opções da série escolhida, de acordo com o mês de vencimento, com o Spot, seleciona quais opções serão carregadas na tabela seguinte.

A seleção é formada pelas opções cuja diferença entre seu Strike e o Spot da ação correspondente é a menor. Isso garante que sempre será trabalhado com as opções mais ATM possíveis, para os parâmetros selecionados. Pode acontecer que uma ação tenha mais opções contempladas do que outra, dependendo dos valores já mencionados.

Selecionadas as opções o programa carrega, via link, os valores das variáveis Strike e P\_M (preço de mercado) e calcula internamente as variáveis “P\_T” (preço teórico), Delta, Theta, Gama e Vega, apresentando-os na tabela 2, conforme mostra a figura 14.

**Operando Neutro**

Ações: PETR4 e VA | Número de Opções: 16 | Mes: 7 | Nro Vencimentos: 2

Atualizar a cada: ☒ 15 segs ☐ 30 segs ☐ 60 segs

Atualizar | Calcular | Limpar Valores

ACAO	SPOT	VOLAT
VALE5	38,45	0,32592689999...
PETR4	27,31	0,2848391

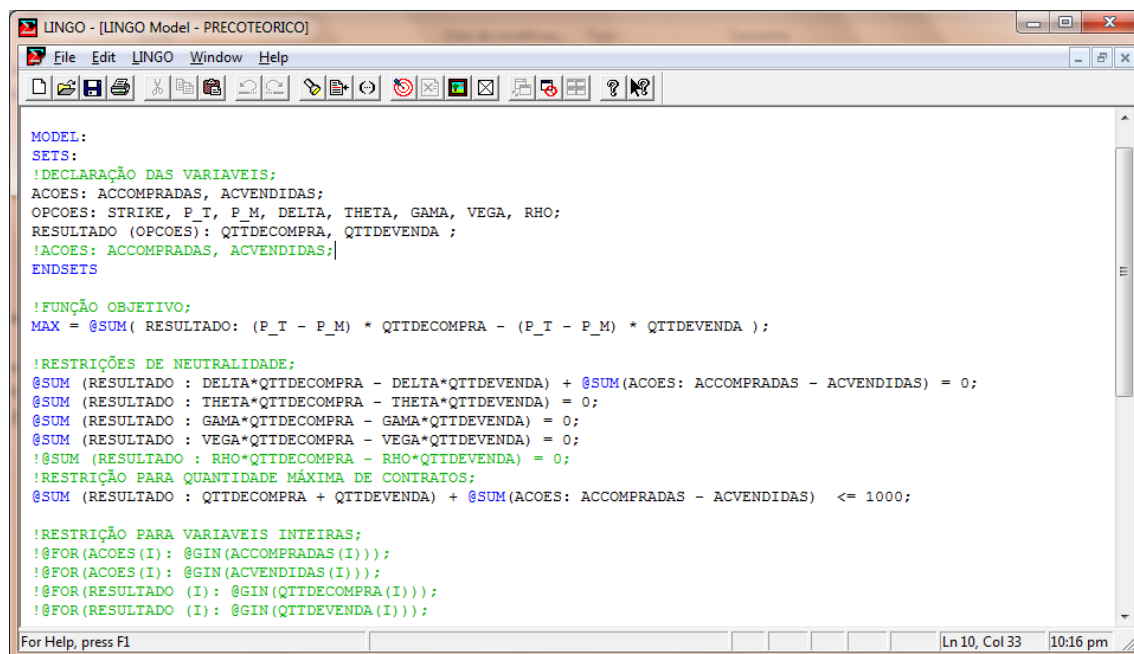
OPCOES	Strike	P_M	P_T	Delta	Theta	Gama	Vega
PETRG24	23,83	3,52	3,521411252535...	0,999730560706...	-0,00836703048...	0,000913338050...	3,849851871860...
PETRG26	25,83	1,57	1,561174502749...	0,926749034398...	-0,02347961850...	0,126879766752...	0,005348165526...
PETRG28	27,6	0,28	0,328561753613...	0,420765635266...	-0,04672440618...	0,356881280129...	0,015043061698...
PETRG30	29,6	0,02	0,010660300066...	0,025973379493...	-0,00685479761...	0,055072412299...	0,002321381765...
PETRG32	31,6	0,02	4,733564250840...	0,000176344976...	-7,54774998702...	0,000614854119...	2,591698967114...
PETRH26	25,83	2,11	2,031948168728...	0,777162376173...	-0,02128014190...	0,121736357357...	0,025656816939...
PETRH28	27,83	0,85	0,848716691410...	0,472644671092...	-0,02369054403...	0,162441294409...	0,034235676543...
PETRH30	29,83	0,26	0,262039749470...	0,199844493188...	-0,01551657400...	0,114210171727...	0,024070618936...
PETRH32	31,6	0,08	0,071820992823...	0,068814628669...	-0,00712113117...	0,054083952985...	0,011398583884...
VALEG36	36	2,64	2,565738965472...	0,932527552382...	-0,03459768853...	0,073935842037...	0,007068664692...
VALEG38	38	1,02	0,987452358128...	0,624453471199...	-0,07496137228...	0,214911943289...	0,020546739223...
VALEG40	39,64	0,25	0,289400383380...	0,273207471095...	-0,06225778919...	0,188414873358...	0,018013476633...
VALEG42	41,64	0,04	0,033701848699...	0,046937739417...	-0,01792346059...	0,055546557667...	0,005310550068...
VALEH36	36	3,47	3,280651423926...	0,781491974076...	-0,03257775676...	0,074721235793...	0,035718762828...
VALEH38	38	2,1	1,978080785520...	0,598924962290...	-0,03782983896...	0,097946888004...	0,046821250014...
VALEH40	40	1,09	1,068045445689...	0,401645481962...	-0,03552325521...	0,097982986687...	0,046838506157...

**FIGURA 14 - TELA DO PROGRAMA COM DADOS CARREGADOS**

Depois de carregado a primeira vez, o sistema se atualiza, ou seja, refaz o carregamento através do Link e os cálculos dos valores a cada 15 segundos, segundo os parâmetros escolhidos. Essa opção pode ser alterada para 30 ou 60 segundos.

A tecla Limpar Valores limpa as tabelas e zera as opções escolhidas, reiniciando o programa.

A tecla Calcular envia os valores para o calculo no LINGO através dos comandos @POINTER e @STATUS efetuam os cálculos conforme discriminado na figura 15 e retorna os resultados para o programa para avaliação dos resultados. Posteriormente armazena em uma planilha os valores utilizados para o cálculo e os resultados obtidos com o intuito de construir uma base de dados.



```

LINGO - [LINGO Model - PRECOTEORICO]
File Edit LINGO Window Help

MODEL:
SETS:
!DECLARAÇÃO DAS VARIÁVEIS;
ACOES: ACCOMPRADAS, ACVENDIDAS;
OPCOES: STRIKE, P_T, P_M, DELTA, THETA, GAMA, VEGA, RHO;
RESULTADO (OPCOES): QTTDECOMPRA, QTTDEVENDA;
!ACOES: ACCOMPRADAS, ACVENDIDAS;
ENDSETS

!FUNÇÃO OBJETIVO;
MAX = @SUM( RESULTADO: (P_T - P_M) * QTTDECOMPRA - (P_T - P_M) * QTTDEVENDA );

!RESTRICÇÕES DE NEUTRALIDADE;
@SUM( RESULTADO : DELTA*QTTDECOMPRA - DELTA*QTTDEVENDA) + @SUM(ACOES: ACCOMPRADAS - ACVENDIDAS) = 0;
@SUM( RESULTADO : THETA*QTTDECOMPRA - THETA*QTTDEVENDA) = 0;
@SUM( RESULTADO : GAMA*QTTDECOMPRA - GAMA*QTTDEVENDA) = 0;
@SUM( RESULTADO : VEGA*QTTDECOMPRA - VEGA*QTTDEVENDA) = 0;
!@SUM( RESULTADO : RHO*QTTDECOMPRA - RHO*QTTDEVENDA) = 0;
!RESTRICÇÃO PARA QUANTIDADE MÁXIMA DE CONTRAIOS;
@SUM( RESULTADO : QTTDECOMPRA + QTTDEVENDA) + @SUM(ACOES: ACCOMPRADAS - ACVENDIDAS) <= 1000;

!RESTRICÇÃO PARA VARIÁVEIS INTEIRAS;
!@FOR(ACOES(I) : @GIN(ACOMPRADAS(I)));
!@FOR(ACOES(I) : @GIN(ACVENDIDAS(I)));
!@FOR(RESULTADO(I) : @GIN(QTTDECOMPRA(I)));
!@FOR(RESULTADO(I) : @GIN(QTTDEVENDA(I)));

```

For Help, press F1

Ln 10, Col 33 10:16 pm

FIGURA 15 - MODELO DO PROGRAMA NO LINGO

## CAPÍTULO V

### 5 RESULTADOS

O modelo descrito anteriormente foi rodado 344 vezes, com diferentes condições de mercado e configurações iniciais. As configurações iniciais foram agrupadas em cenários, que apresentavam as mesmas condições iniciais, conforme descrito a seguir:

Nos cenários de 1 à 4 foram consideradas apenas opções da Petrobrás, e nos cenários 5 à 8 foram consideradas opções da Petrobrás e da Vale do Rio Doce, simultaneamente.

Com relação ao número de vencimentos, os cenários 1 e 5 consideraram apenas um vencimento, sendo esse o mês de setembro, ou seja opções que venceriam em 20 de setembro de 2010. Os cenários 2, 3, 6 e 7 consideraram os vencimentos de setembro e outubro e os cenários 4 e 8 consideraram os vencimentos de setembro, outubro e novembro.

A quantidade total de opções, ou seja, o número de Strikes diferentes, consideradas em cada cenário, a partir do primeiro foi: 8 para o cenário 1, 12 para o cenário 2, 18 para os cenários 3 e 4, 12 para o cenário 5, 16 para os cenários 6, e 24 para os cenários 7 e 8. Porém, esse é o número total de opções, que foram subdivididas para cada vencimento, de acordo com o número de vencimentos considerado.

Para cada cenário o modelo foi executado 43 vezes do dia 18 de agosto ao dia 03 de setembro de 2010, em diferentes horários do pregão. Os resultados obtidos foram armazenados em um banco de dados para posterior análise e interpretação. Esses resultados foram apresentados através de um relatório individual para cada cenário, onde as operações definidas pelo modelo puderam ser agrupadas de acordo com sua forma e quantidade de opções envolvidas. No ANEXO 1 são listados os resultados de cada execução.

A partir desses agrupamentos, puderam-se analisar, de maneira geral, os conjuntos formados nos cenários e pode-se avaliar o momento de saída do mercado, considerando que a entrada tenha acontecido no momento da execução. Pode-se ainda verificar se houve lucro ou prejuízo na operação, considerando os preços de mercado das opções e ações envolvidas.

Para cada um dos conjuntos de operações, de cenário a cenário, sugeridas pelo modelo, foram analisadas as principais características de cada operação como a data de execução (que será considerada data de entrada no mercado), a data de saída e o lucro alcançado.

As tabelas a seguir mostram, resumidamente, os resultados obtidos depois de agrupados. As colunas preço das tabelas referem-se ao Spot no momento da execução. As simbologias adotadas ATM+ e ATM- servem para referir-se a Strikes próximos, acima e abaixo, de valores ATM, mas não o valor mais ATM.

Salienta-se que em todos os resultados obtidos, em todos os cenários, o número de opções e ações compradas e vendidas foi limitado a uma constante, com valor igual a 1000. Sendo assim o número de compras e vendas será sempre comparado a essa constante em forma de percentagem. A diferença entre a soma das quantidades e 100% é devido aos arredondamentos da generalização para cada grupo de operações e da forma que é construída a restrição de tamanho, ver eq. (4.6).

OPERAÇÕES SUGERIDAS PELO MODELO PARA OPÇÕES DE UMA AÇÃO									
Cenário	Número de opções	Ações	OPERAÇÃO	COMPRAR			VENDER		
				OPCAO	PREÇO	QUANT	OPCAO	PREÇO	QUANT
1	8	PETR4	1	PETRI	DITM	50%	PETRI	ITM	45%
				PETRI	ATM	1%	PETR4		4%
			2	PETRI	ATM	7%	PETRI	DITM	2%
				PETR4		0,4%	PETRI	OTM	89%
2	12	PETR4	3	PETRJ	ATM	20%	PETRJ	ITM	10%
				PETR4		1%	PETRJ	OTM	70%
			4	PETRI	ATM+	0,2%	PETRI	DITM	32%
				PETRJ	ITM	38%	PETRJ	OTM	28%
				PETR4		1,5%			
			5	PETRI	ATM	0,05%	PETRI	DITM	4,20%
				PETRJ	ATM	19,30%	PETRJ	OTM	76%
				PETR4		0,50%			
3	18	PETR4	6	PETRI	DITM	50%	PETRJ	ITM	48%
				PETRJ	OTM	0,80%	PETR4		6%
			7	PETRJ	ATM+	19,00%	PETRJ	ATM-	11%
				PETR4		0,02%	PETRJ	OTM	70%
			8	PETRI	ATM+	0,02%	PETRI	ITM	5%
				PETRJ	ATM+	13%	PETRJ	OTM	82%
				PETR4		0,02%			
			9	PETRI	ATM+	0,02%	PETRI	ITM	33%
				PETRJ	ITM	35%	PETRJ	OTM	32%
							PETR4		0,03%
4	18	PETR4	10	PETRI	ATM-	6%	PETRI	DITM	9%
				PETRK	ATM-	11%	PETRJ	OTM	75%
				PETR4		0,70%			
			11	PETRI	ATM	8%	PETRI	DITM	22%
				PETRK	ITM	22%	PETRJ	OTM	48%
				PETR4		1%			
			12	PETRI	ATM+	8%	PETRJ	OTM	69%
				PETRK	ATM+	16%	PETRK	ITM	7%
				PETR4		0,04%			
			13	PETRI	ATM-	7,00%	PETRI	ITM	24%
				PETRK	ITM	26,00%	PETRK	OTM	43%
							PETR4		0,70%

**TABELA 2 - OPERAÇÕES SUGERIDAS PELO MODELO PARA OPÇÕES COM DE UMA AÇÃO**

OPERAÇÕES SUGERIDAS PELO MODELO PARA OPÇÕES DAS DUAS AÇÕES								
Cenário	Número de opções	Ações	OPERAÇÃO	COMPRAR			VENDER	
				OPCAO	PREÇO	QUANT	OPCAO	QUANT
5	12	PETR4 E VALE5	14	PETRI	ITM	65%	PETRI	OTM
				VALEI	OTM	13%	VALEI	ITM
							PETR4	26%

			15	VALEI	ATM-	23%	VALEI	ATM+	45%
				VALEI	OTM	33%	PETR4		3 %
			16	PETRI	ATM	8%	PETRI	OTM	80%
				VALEI	OTM	7%	VALEI	ATM	7%
6	16	PETR4 E VALE5	17				PETR4		2%
				PETRI	ATM-	16%	PETRJ	OTM	53%
				VALEJ	OTM	15%	VALEI	ATM-	13%
			18	VALE5		1%			
				VALEI	ATM	12%	PETRJ	OTM	16%
				VALEJ	OTM	25%	VALEJ	ATM	30%
7	24	PETR4 E VALE5	19	VALE5		17%			
				VALEI	ATM	18%	PETRJ	OTM	16%
				VALEJ	OTM	15%	VALEJ	ITM	31%
			20	VALE5		19%			
				VALEI	OTM	16%	PETRJ	ITM	18%
				VALEJ	OTM+	16%	VALEJ	ITM	24%
8	24	PETR4 E VALE5	21	VALE5		25%			
				PETRI	ATM	16%	PETRJ	OTM	48%
				VALEJ	OTM	14,50%	VALEI	ITM	16%
			22	VALE5		5%			
				VALEJ	ATM+	35%	PETRK	ATM+	9%
				VALE5		20%	VALEJ	ITM	4%
9	24	PETR4 E VALE5	23				VALEK	ITM	30%
				VALEI	ATM	18%	PETRJ	OTM	19%
				VALEK	ATM	16%	VALEJ	ITM	34%
			24	VALE5		14%			
				PETRI	ATM+	5%	PETRK	ATM	19%
				VALEJ	OTM	32%	VALEJ	ITM	27%
10	24	PETR4 E VALE5	25	VALE5		16,50%			

**TABELA 3 - OPERAÇÕES SUGERIDAS PELO MODELO PARA OPERAÇÕES COM OPÇÕES DE DUAS AÇÕES**

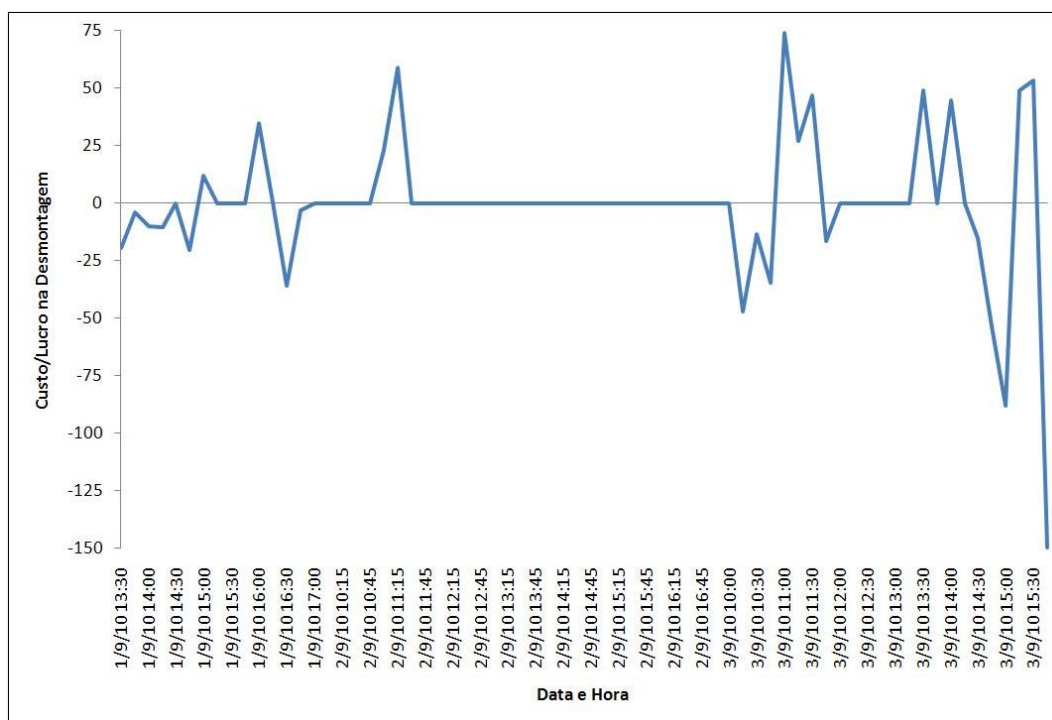
Observando-se as operações 2, 3, 5, 7, 8, 10, 12, 14 e 16, que apresentam uma grande diferença entre as quantidades de opções comparadas e vendidas, pode-se concluir que o modelo, captou momentos distorções no mercado, e sugeriu compras ou vendas, praticamente, a seco de opções, e sabe-se que tal operação não é segura. Isso pode indicar fragilidade do sistema e do método de precificação a partir da volatilidade implícita.

Porém mesmo nessas operações, constatou-se, como será mostrado a seguir, que é possível obter lucros, caso o momento de sair do mercado seja escolhido corretamente.

As operações 1, 4, 6, 9, 11, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 e 24, mostraram-se mais equilibradas, com quantidades de compras e vendas melhor distribuídas entre as opções escolhidas pelo modelo.

Algumas operações sugeridas merecem destaque especial, por se tratarem de operações semelhantes a operações comumente realizadas por investidores no mercado. É o caso, por exemplo, das operações 1, 6, 15, 17 e 21, que poderiam representar uma trava de alta, uma calendário, uma borboleta e duas operações envolvendo dois calendários, um de cada ação.

Os resultados obtidos foram acompanhados, um de cada operação, desde a entrada de mercado, considerada como o momento da execução do programa, até o momento de saída, onde através de dados históricos pode-se avaliar o lucro ou prejuízo obtido pelo investidor com a operação, em um curto período de tempo.



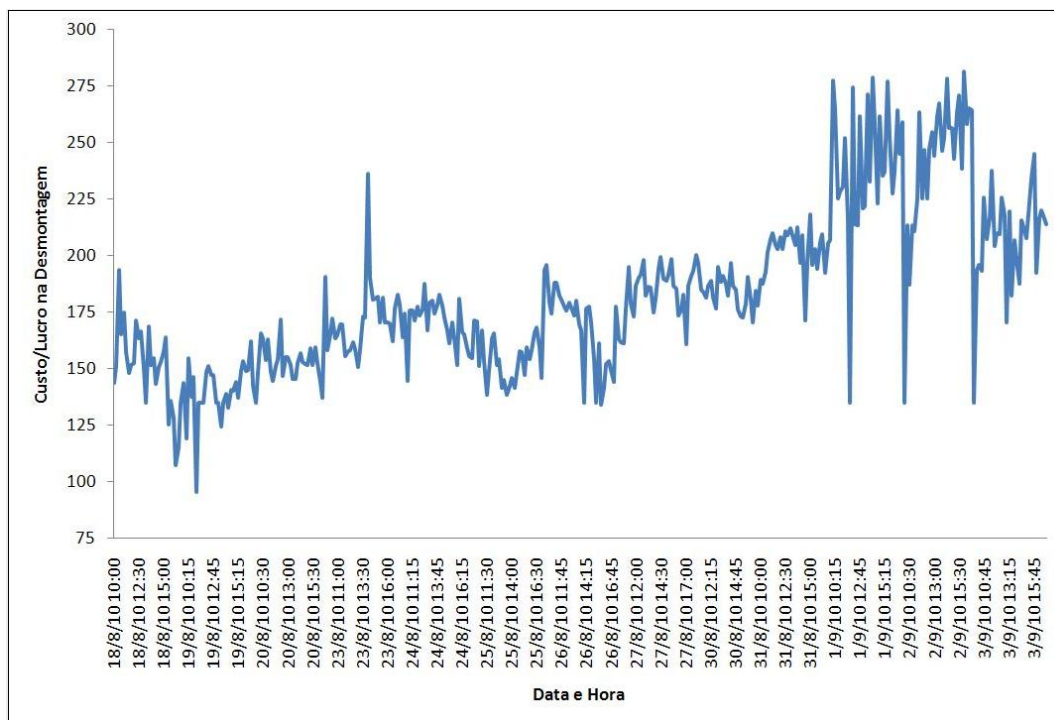
**Figura 16 - Acompanhamento para saída de mercado para a operação 1**

A Figura 16 mostra o acompanhamento da operação sugerida pelo modelo para o primeiro cenário. Os valores representam o lucro/custo para o investidor no momento de desmontagem da operação, caso ela aconteça nos momentos apontados.

Os zeros do gráfico mostram momentos de ausência de negociação das opções escolhidas pela operação. Os valores acima mostram lucros na desmontagem, e os valores abaixo custos. O lucro efetivo da operação deve levar em conta tanto o lucro/custo na montagem, como na desmontagem.

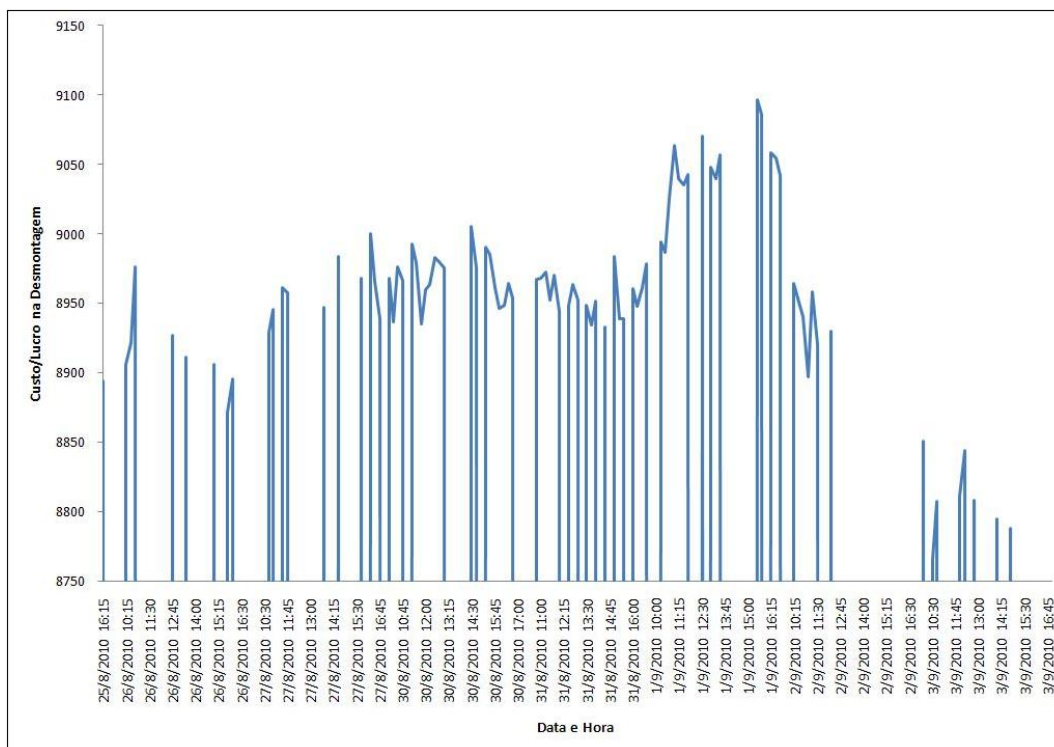
A Figura 17 ilustra o rendimento da operação 9, descrita na tabela 4. A grande quantidade de variações no gráfico mostra a densidade das negociações envolvendo as opções selecionadas pelo modelo. Além disso, o período analisado para a operação 9 foi de treze dias, enquanto o da operação 1 foi de 3 dias.





**Figura 17 – Acompanhamento para saída de mercado da operação 9**

A operação 20, com rendimentos de saída representados na figura 18 apresenta várias oportunidades de saída de mercado, com valores relativamente altos. Mas esses valores não são o lucro efetivo da operação, já que é necessário um investimento inicial alto, já que são compradas também uma grande quantidade de ações, como mostra a tabela 4.



**Figura 18 - Acompanhamento para saída de mercado da operação 20**

Dentre as operações, a maioria auferiu lucros, apesar de serem relativamente pequenos. Estes são expressos na tabela a seguir, onde estão informadas as quantidades de compras e vendas, preço de cada opção na entrada do mercado e preço das opções na desmontagem da operação. A diferença obtida foi considerada como lucro, desconsiderando-se os custos operacionais como corretagens. No ANEXO 2 estão os dados históricos que serviram para verificação dos lucros alcançados pelo modelo.

OPERAÇÕES	LUCRO	OPERAÇÕES - MOMENTOS DE ENTRADA E SAÍDA						
1	118,26	OPÇÕES / AÇÃO		PETR4	PETRI20	PETRI22	PETRI26	
		QUANTIDADE		44,94	-542,03	499,76	-3,19	
		1/9/10 14:50	44,33	26,91	6,99	5,26	1,55	
		3/9/10 11:00	79,93	28,38	8,55	6,59	2,63	
2	26,56	OPÇÕES / AÇÃO		PETR4	PETRI20	PETRI28	PETRI32	
		QUANTIDADES		-4,3	20,31	-78,83	896,54	
		20/8/10 16:32	46,79	26,76	7	0,66	0,08	
		31/8/10 10:30	-20,23	25,76	5,81	0,29	0,04	
3	2,05	OPÇÕES / AÇÃO		PETR4	PETRI22	PETRI26	PETRI32	
		QUANTIDADE		-7,39	97,63	-195,8	699,2	
		31/8/10 17:35	73,61	26,06	4,4	1,62	0,22	
		1/9/2010 11:00	-71,56	26,66	4,9	2	0,26	
4	198,52	OPÇÕES / AÇÃO		PETR4	PETRI22	PETRI28	PETRI24	PETRI30
		QUANTIDADE		-15,17	320,1	-2,316	-379,2	283,2
		27/8/2010 16:37	145,93	26,44	4,78	0,5	3,03	0,59
		31/8/2010 10:30	52,585	25,76	4,01	0,29	2,82	0,44
5	26,64	OPÇÕES / AÇÃO		PETR4	PETRI22	PETRI28	PETRI28	PETRI32
		QUANTIDADE		-4,48	42,38	-0,45	-193,51	759,16
		24/8/10 15:15	83,341	26,45	4,86	0,58	1,04	0,26
		30/8/10 17:00	-56,6943	25,45	3,88	0,28	0,83	0,22
6	67,79	OPÇÕES / AÇÃO		PETR4	PETRI20	PETRI24	PETRI30	
		QUANTIDADE		68,43	-502,28	484,37	-81,76	
		3/9/2010 15:12	79,9545	28,81	8,6	5,18	0,99	
		3/9/2010 15:30	-12,163	28,6	8,52	4,98	0,95	
7	73,92	OPÇÕES / AÇÃO		PETR4	PETRI26	PETRI28	PETRI34	
		QUANTIDADE		-2,62	110,5	-194,08	692,79	
		18/8/10 15:28	79,933	27,85	2,94	1,6	0,2	
		25/8/10 17:00	-6,0114	26,08	1,87	1,11	0,12	
8	75,80	OPÇÕES / AÇÃO		PETR4	PETRI24	PETRI28	PETRI28	PETRI34
		QUANTIDADE		-3,79	57,98	-2,6	-132,35	803,26
		18/8/10 16:58	81,7683	27,69	4,15	1,04	1,54	0,19
		25/8/10 17:00	-5,9635	26,08	2,7	0,47	1,11	0,12
9	81,53	OPÇÕES/ AÇÃO		PETR4	PETRI22	PETRI28	PETRI22	PETRI34
		QUANTIDADE		3,75	330,36	-2,98	-349,16	321,23
		1/9/2010 11:23	64,7227	26,65	4,94	0,43	4,9	0,14
		2/9/2010 12:15	16,8159	27,27	5,4	0,69	5,61	0,18
10	27,63	OPÇÕES/ AÇÃO		PETR4	PETRI26	PETRI22	PETRI32	PETRI26
		QUANTIDADE		-7,57	-59,39	89,93	734,94	-108,16
		27/8/2010 15:20	106,8851	26,24	1,27	4,5	0,29	2,19
		30/8/2010 16:15	-79,2473	25,64	0,89	4,1	0,21	1,82
11	11,45	OPÇÕES/ AÇÃO		PETR4	PETRI22	PETRI26	PETRI32	PETRI24
		QUANTIDADE		-9,45	218,45	-80,24	472,17	-219,67
		1/9/10 14:48	69,9393	26,92	5,26	1,55	0,28	3,79
		3/9/10 15:00	-58,4817	28,83	6,93	3,03	0,48	5,31
12	63,99	OPÇÕES/ AÇÃO		PETR4	PETRI28	PETRI32	PETRI24	PETRI28
		QUANTIDADE		-4,41	-79,81	682,27	74,59	-158,91
		19/8/10 13:04	86,8822	27,01	0,79	0,32	4,11	1,61
		25/8/2010 10:45	-22,8854	25,57	0,38	0,21	3,01	1,27
13	150,16	OPÇÕES/ AÇÃO		PETR4	PETRI24	PETRI26	PETRI24	PETRI32
		QUANTIDADE		7,7	235,36	-77,34	-256,98	438
		25/8/2010 17:18	136,208	26,08	2,7	1,3	3,1	0,45
		30/8/2010 12:30	13,9526	25,78	2,24	0,88	3,21	0,35
14	765,16	OPÇÕES/ AÇÃO		PETR4	PETRI22	PETRI30	VALEI38	VALEI44
		QUANTIDADE		268,28	-652,73	6,8	474,21	-134,52
		1/9/2010 14:31	6218,836	26,97	5,22	0,17	5,26	0,78
		3/9/2010 17:00	-5453,6729	28,8	6,87	0,37	4,8	0,5

15	146,26	OPÇÕES/ AÇÃO		PETR4	VALEI38	VALEI42	VALEI46	
		QUANTIDADE		11,75	-239,7	441,15	-330,89	
		17/8/2010 17:12	-135,0933	28,3	6,4	2,92	0,67	
		2/9/2010 16:00	281,35	27,67	4,84	1,33	0,1	
16	100,16	OPÇÕES/ AÇÃO		PETR4	PETRI26	PETRI32	VALEI42	VALEI46
		QUANTIDADE		19,52	-82,8	790,01	72,7	-73,99
		20/8/2010 14:08	599,3965	26,78	1,69	0,09	2,51	0,5
		30/8/2010 17:00	-499,2334	25,45	0,93	0,04	0,76	0,1
17	87,01	OPÇÕES/ AÇÃO		PETRI26	PETRI30	VALE5	VALEI38	VALEJ44
		QUANTIDADE		-163,46	538,31	-13,31	137,74	-147,16
		27/8/2010 11:45	-56,5938	1,15	0,51	40,43	4	1,06
		30/8/2010 17:00	143,604	0,93	0,42	40,7	3,25	0,84
18	61,88	OPÇÕES/ AÇÃO		PETRI28	VALE5	VALEI44	VALEJ40	VALEJ46
		QUANTIDADE		164,29	-173,01	-120,87	300,86	-240,94
		1/9/2010 14:48	-6276,7438	1,14	43	0,78	4,14	0,73
		1/9/2010 17:00	6338,633	1,27	43,3	0,85	4,12	0,8
19	-93,86	OPÇÕES/ AÇÃO		PETRI30	VALE5	VALEI44	VALEJ38	VALEJ48
		QUANTIDADE		161,52	-189,21	-181,69	316,71	-150,86
		18/8/2010 13:09	-6543,7562	0,8	43,72	1,54	6,5	1,19
		31/8/2010 16:30	6449,8951	0,42	41,06	0,31	4,2	0,15
20	268,62	OPÇÕES/ AÇÃO		PETRI24	VALE5	VALEI44	VALEJ38	VALEJ46
		QUANTIDADE		184,24	-252,56	-164,04	239,14	-160,01
		25/8/2010 16:15	-8827,7673	3,31	40,95	0,47	4,38	0,41
		1/9/2010 15:30	9096,3881	3,6	43,17	0,88	5,9	0,77
21	86,66	OPÇÕES/ AÇÃO		PETRI26	PETRI30	VALE5	VALEI36	VALEJ46
		QUANTIDADE		-160,42	479,11	-58,09	157,25	-145,13
		27/8/2010 15:20	-1479,2666	1,29	0,57	41,68	6,04	0,51
		30/8/2010 16:30	1565,9326	0,89	0,42	40,88	5,15	0,41
22	14,17	OPÇÕES/ AÇÃO		PETRI28	VALE5	VALEJ40	VALEJ46	VALEK40
		QUANTIDADE		93,99	-202,92	45,87	-353,33	303,89
		18/8/2010 13:09	-7205,7837	1,95	43,71	4,94	1,19	5,51
		1/9/2010 12:15	7219,9542	1,45	42,92	4,05	0,73	4,69
23	41,57	OPÇÕES/ AÇÃO		PETRI30	VALE5	VALEI44	VALEJ40	VALEK44
		QUANTIDADE		189,23	-139,09	-180,49	333,63	-157,56
		1/9/10 16:30	-4977,9887	0,57	42,98	0,78	4,14	2,21
		2/9/2010 10:30	5019,5595	0,67	42,61	0,55	3,68	2,21
24	137,76	OPÇÕES/ AÇÃO		PETRI26	PETRI26	VALE5	VALEJ38	VALEJ44
		QUANTIDADE		-58,19	189,1	-163,05	265,79	-323,37
		25/8/2010 16:16	-5492,3454	1,23	2,15	40,95	4,34	0,94
		1/9/2010 11:00	5630,1099	1,37	2,19	42,67	5,39	1,36

TABELA 4 - LUCRO DAS OPERAÇÕES SUGERIDAS PELO MODELO

Observa-se que a maioria das operações tem um retorno positivo, depois de algum tempo. A questão fundamental seria a tomada de decisão para a saída do mercado de cada uma delas, isso certamente pode ser considerada como uma sugestão para trabalhos futuros.

Os maiores lucros se apresentam nas operações 14, 20 e 4. Tanto na operação 14 como na 20, o motivo provável para um lucro tão expressivo, deve-se ao fato de que o mercado subiu nesse período. Porém a operação 4, apesar de uma queda no mercado, lucro foi alcançado.

A única operação que apresenta prejuízo foi a 19, o que pode ser explicado por uma forte baixa no valor da ação negociada, durante o período analisado. Entretanto, mesmo apresentando quedas, as operações sugeridas, em grande maioria, apresentam lucros e a média dentre as 24 operações analisadas chegou a R\$ 105,53.

## CAPÍTULO VI

### 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal, através de um modelo de programação linear, encontrar uma operação de baixo risco, baseado no modelo de precificação de Black e Scholes e suas gregas. Foram consideradas opções de compra das ações das empresas Vale do Rio Doce e Petrobrás.

Foi desenvolvido um software, que busca os valores das opções em tempo real, através de um link com um software de uma corretora e os valores necessários, como as gregas e preços teóricos, são calculados através do software desenvolvido.

O software executa o modelo de programação linear através do software LINGO e sugere a operação com maior lucro para o momento da execução e armazena os valores em um banco de dados para análises posteriores.

Os dados armazenados pelas execuções realizadas dos dias 17 de agosto a 3 de setembro foram agrupados em vários grupos, onde mostraram-se lucrativos na maioria dos casos, apesar de alguns resultados serem pouco aplicáveis se comparados as atitudes rotineiras dos investidores.

Esse software serve de auxílio para o investidor, na tomada de decisão, que quer entrar no mercado de trabalho, sem se expor ao risco, buscando pequenas distorções para realizar seus lucros.

#### 6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O trabalho desenvolvido calcula uma operação de baixo risco e procura pequenas distorções do mercado para obter lucros. Porém, o momento de entrada no mercado é determinado pelo operador, dependendo simplesmente de sua própria vontade ou intuição. Essa determinação puramente aleatória, pode não trazer resultados satisfatórios, caso as distorções do mercado não sejam notáveis. Para trabalhos futuros sugere-se adaptar o modelo desenvolvido para identificar situações para entrada no mercado, através de métodos de reconhecimento de padrões.

O momento de saída do mercado foi determinado considerando-se os preços das ações e opções datas e horários indicados, depois do acontecimento dos fatos, ou seja, a partir de

dados históricos consistentes. Sabe-se que na prática essa determinação é impossível, e por isso outra sugestão seria um algoritmo para a decisão do momento de saída, possivelmente considerando um limite para o lucro, ou para o risco.

Se for possível programar tais métodos, juntamente com o cálculo de uma operação livre de riscos, certamente será muito atrativa para muitos investidores de qualquer porte.

O modelo de Black e Scholes e suas gregas dependem fundamentalmente do cálculo da volatilidade da ação correspondente. Nesse trabalho foi considerada a volatilidade histórica, que seguramente é diferente da volatilidade futura e real das ações. Dessa forma também se sugere testes considerando cálculos de outras volatilidades, a inclusão de restrições envolvendo a volatilidade implícita das opções, o que pode trazer resultados mais confiáveis, com lucros mais satisfatórios.

## REFERÊNCIAS

CAPITAIS, Mercado de. Disponível em:

<<http://www.bovespa.com.br/Pdf/merccap.pdf>>. Acesso em 21/07/2010.

COSTA, C. L. **Operando a Volatilidade**. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 1998.

FAMA, E. F; FRENCH, K.R. *The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence*. *Journal of Economic Perspectives*. v18:3. (2004). p25-46.

HILLER, F.S; LIEBERMAN,G. J. **Introdução à Pesquisa Operacional**, 8 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

HISSA, M. Investindo em opções: **Como aumentar seu capital operando com segurança**. 6 ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2007.

HOME BROKER. Disponível em:

<<http://www.bovespa.com.br/home/redirect.asp?end=/Mercado/RendaVariavel/Homebroker/HomeBroker.asp>> Acesso em 23/07/2010

HORASANLI, M. *Hedging strategy for a portfolio of options and stocks with linear programming*. *Applied Mathematics and Computation* 199 (2008) p804-810.

HULL, J. **Introdução aos Mercados Futuros e de Opções**. 2 ed. São Paulo, SP: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 1996.

INVESTIDOR, Portal do. Disponível em:

<<http://www.portaldoinvestidor.gov.br/Acadêmico/EntendendooMercadodeValoresMobiliários/OqueéBolsadeValores/tabid/92/Default.aspx>>. Acesso em 04/08/09.

KONNO, H.; YAMAZAKI, H. *Mean-Absolute Deviation Portfolio Optimization Model and its Applications to Tokyo Stock Market*, *Management Science* 37 (1991) p519 - 531.

LINGO User Manual. Disponível em:

<<http://www.lindo.com/downloads/PDF/LINGO12.pdf>> Acesso em 03/08/2010

LINTNER, J. *The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. Review of Economics and Statistics* 47:1 (1965) p.13–37.

MARKOWITZ, H. *Portfolio Selection. Journal of Finance*. USA. March 1952: (77 - 91).

MURTY, K. G. **Linear and Combinatorial Programming**. Florida: Editora Robert E.Krieger Publishing Company, 1985.

OPÇÕES, Como atuar no mercado de. Disponível em:

<<http://www.bovespa.com.br/pdf/opcoes.pdf>>. Acesso em 20/05/2010

PAPAHRISTODOULOU, C. *Option strategies with linear programming*. European Journal of Operational Research 157 (2004) p246–256.

PFÜZENREUTER, E. **Investindo no Mercado de Opções**. São Paulo: Novatec, 2008.

PUCCINI, A. L. **Introdução à Programação Linear**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1978.

SHARPE, W. F. *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. The Journal of Finance*. New York. Vol XIX, 3 (1964) p 425-442.

Visual Basic 6.0. Disponível em:

<<http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/ms950408.aspx>>. Acesso em 16/06/2010

**ANEXOS**





## ANEXO 1 – EXECUÇÕES ENTRE 18/09/2010 À 03/09/2010 POR CENÁRIOS

EXP8-1										
F.O		OPÇ		OPÇ		OPÇ		AÇ		SPOT
51,94	CPETRI20	559,59	CPETRI28	33,24	VPETRI24	494,34	VPETR4	87,17	PETR4	27,67
45,83	CPETRI20	542,03	CPETRI26	3,20	VPETRI22	499,77	VPETR4	44,99	PETR4	26,91
42,19	CPETRI20	541,88	CPETRI28	4,56	VPETRI22	498,62	VPETR4	45,07	PETR4	26,64
79,51	CPETRI20	535,17	CPETRI26	10,09	VPETRI22	498,54	VPETR4	43,81	PETR4	25,97
88,95	CPETRI20	534,43	CPETRI26	10,68	VPETRI22	498,54	VPETR4	43,65	PETR4	26,06
62,57	CPETRI20	528,38	CPETRI26	17,19	VPETRI22	497,11	VPETR4	42,68	PETR4	25,72
143,70	CPETRI20	525,53	CPETRI28	72,65	VPETRI24	482,15	VPETR4	80,33	PETR4	26,83
74,42	CPETRI20	524,77	CPETRI28	71,95	VPETRI24	483,27	VPETR4	79,98	PETR4	26,94
76,64	CPETRI20	470,08	CPETRI28	142,84	VPETRI24	456,98	VPETR4	69,89	PETR4	26,33
97,99	CPETRI22	453,07	VPETRI20	486,24	VPETRI28	20,93	CPETR4	39,76	PETR4	27,88
46,02	CPETRI26	359,51	VPETRI22	382,34	VPETRI32	202,68	CPETR4	55,47	PETR4	28,75
35,29	CPETRI28	354,75	VPETRI26	114,36	VPETRI30	528,40	CPETR4	2,49	PETR4	27,66
71,83	CPETRI26	206,74	VPETRI20	133,38	VPETRI30	634,74	CPETR4	25,13	PETR4	26,45
45,17	CPETRI28	203,50	VPETRI24	103,08	VPETRI32	683,42	CPETR4	9,99	PETR4	28,29
51,22	CPETRI28	170,45	VPETRI24	80,08	VPETRI32	741,89	CPETR4	7,58	PETR4	27,99
71,54	CPETRI26	141,60	VPETRI20	73,19	VPETRI30	772,04	CPETR4	13,16	PETR4	25,99
63,72	CPETRI26	136,36	VPETRI24	66,40	VPETRI30	795,08	CPETR4	2,17	PETR4	25,89
51,38	CPETRI26	134,70	VPETRI24	63,16	VPETRI30	800,20	CPETR4	1,94	PETR4	25,82
49,04	CPETRI28	133,50	VPETRI24	53,87	VPETRI32	807,83	CPETR4	4,79	PETR4	27,69
67,42	CPETRI24	131,22	VPETRI22	62,85	VPETRI28	803,91	CPETR4	2,01	PETR4	25,85
74,06	CPETRI26	124,92	VPETRI22	61,79	VPETRI30	806,56	CPETR4	6,73	PETR4	26,03
58,88	CPETRI24	116,13	VPETRI20	50,19	VPETRI28	828,57	CPETR4	5,11	PETR4	25,83
56,65	CPETRI26	87,61	VPETRI22	62,54	VPETRI32	842,37	CPETR4	7,47	PETR4	26,77
53,91	CPETRI28	86,38	VPETRI24	20,79	VPETRI32	891,45	CPETR4	1,38	PETR4	26,81
51,57	CPETRI28	85,01	VPETRI24	22,57	VPETRI32	890,80	CPETR4	1,62	PETR4	26,99
46,68	CPETRI28	78,83	VPETRI20	20,32	VPETRI32	896,55	CPETR4	4,31	PETR4	26,76
46,68	CPETRI28	78,83	VPETRI20	20,32	VPETRI32	896,55	CPETR4	4,31	PETR4	26,76
44,82	CPETRI26	75,64	VPETRI22	56,46	VPETRI32	860,95	CPETR4	6,96	PETR4	26,91
48,79	CPETRI28	74,86	VPETRI24	18,15	VPETRI32	905,74	CPETR4	1,25	PETR4	26,85
40,69	CPETRI28	73,29	VPETRI24	18,29	VPETRI32	907,13	CPETR4	1,29	PETR4	26,98
50,62	CPETRI28	73,27	VPETRI22	20,43	VPETRI32	903,25	CPETR4	3,05	PETR4	27,01
58,59	CPETRI28	72,07	VPETRI22	18,00	VPETRI32	907,34	CPETR4	2,59	PETR4	26,85
55,71	CPETRI28	67,96	VPETRI24	16,83	VPETRI32	914,01	CPETR4	1,20	PETR4	26,90
36,60	CPETRI30	62,84	VPETRI22	17,71	VPETRI34	915,91	CPETR4	3,54	PETR4	28,80
46,80	CPETRI30	40,74	VPETRI26	8,20	VPETRI34	950,63	CPETR4	0,42	PETR4	28,30
58,67	CPETRI28	30,11	VPETRI24	5,08	VPETRI32	964,49	CPETR4	0,32	PETR4	26,47
59,83	CPETRI26	24,75	VPETRI24	14,21	VPETRI32	960,52	CPETR4	0,52	PETR4	26,08
61,77	CPETRI26	22,55	VPETRI24	13,98	VPETRI32	962,89	CPETR4	0,58	PETR4	26,30
43,49	CPETRI28	22,00	VPETRI26	11,86	VPETRI34	965,78	CPETR4	0,36	PETR4	27,85
61,78	CPETRI26	20,46	VPETRI24	11,95	VPETRI32	967,14	CPETR4	0,46	PETR4	26,13
62,50	CPETRI26	19,82	VPETRI24	11,99	VPETRI32	967,70	CPETR4	0,49	PETR4	26,23
44,00	CPETRI26	15,56	VPETRI20	8,11	VPETRI32	974,96	CPETR4	1,37	PETR4	27,79
46,96	CPETRI24	12,64	VPETRI22	6,39	VPETRI30	980,77	CPETR4	0,20	PETR4	25,77
EXP12-2										
F.O		OPÇ		OPÇ		OPÇ		OPÇ		SPOT

142,14	CPETRJ26	480,30	VPETRJ24	286,27	VPETRJ28	223,45			CPETR4	9,98	PETR4	28,75
138,40	CPETRI24	446,74	CPETRJ28	47,17	VPETRI30	9,23	VPETRJ24	489,01	CPETR4	7,85	PETR4	28,30
51,34	CPETRI24	417,45	CPETRJ30	81,14	VPETRI32	11,96	VPETRJ24	477,63	CPETR4	11,82	PETR4	28,80
93,62	CPETRJ26	354,82	VPETRJ22	231,76	VPETRJ32	393,18			CPETR4	20,24	PETR4	27,66
80,33	CPETRJ26	292,93	VPETRJ22	121,33	VPETRJ30	577,08			CPETR4	8,66	PETR4	25,82
67,50	CPETRJ28	246,75	VPETRJ24	72,61	VPETRJ32	676,66			CPETR4	3,98	PETR4	26,85
64,76	CPETRJ28	244,47	VPETRJ24	71,14	VPETRJ32	680,52			CPETR4	3,87	PETR4	26,82
79,55	CPETRJ28	227,22	VPETRJ24	67,28	VPETRJ32	701,59			CPETR4	3,91	PETR4	26,92
45,17	CPETRI28	203,50	VPETRI24	103,08	VPETRI32	683,42			CPETR4	9,99	PETR4	28,29
73,51	CPETRJ26	195,76	VPETRJ22	97,63	VPETRJ32	699,21			CPETR4	7,40	PETR4	26,06
79,92	CPETRJ28	194,08	VPETRJ26	110,51	VPETRJ34	692,79			CPETR4	2,62	PETR4	27,85
97,05	CPETRJ28	182,75	VPETRJ24	37,80	VPETRJ32	777,89			CPETR4	1,56	PETR4	25,99
124,03	CPETRJ26	173,88	VPETRJ22	96,78	VPETRJ32	720,87			CPETR4	8,48	PETR4	26,31
74,29	CPETRJ28	149,32	VPETRJ24	70,30	VPETRJ34	774,91			CPETR4	5,46	PETR4	27,79
121,92	CPETRJ26	138,22	VPETRJ22	67,92	VPETRJ32	788,41			CPETR4	5,45	PETR4	25,89
136,83	CPETRJ26	134,65	VPETRJ22	65,32	VPETRJ32	794,84			CPETR4	5,19	PETR4	25,85
53,31	CPETRI28	80,82	CPETRJ28	8,95	VPETRI32	883,77	VPETRJ24	24,56	CPETR4	1,90	PETR4	26,80
90,36	CPETRI28	45,28	CPETRJ24	321,61	VPETRI24	300,48	VPETRJ32	338,15	VPETR4	5,51	PETR4	26,83
80,36	CPETRI28	30,64	CPETRJ26	171,04	VPETRI24	98,00	VPETRJ32	699,15	CPETR4	1,17	PETR4	26,33
89,05	CPETRI26	30,60	CPETRJ26	148,44	VPETRI24	93,08	VPETRJ32	726,86	CPETR4	1,02	PETR4	26,08
60,68	CPETRI28	28,92	CPETRJ22	462,51	VPETRI24	430,04	VPETRJ34	117,27	VPETR4	38,74	PETR4	27,67
47,10	CPETRI28	23,96	CPETRJ26	270,19	VPETRI24	158,64	VPETRJ32	546,05	CPETR4	1,15	PETR4	26,97
66,44	CPETRI28	12,64	CPETRJ28	230,95	VPETRI24	61,30	VPETRJ32	692,89	CPETR4	2,22	PETR4	26,76
66,44	CPETRI28	12,64	CPETRJ28	230,95	VPETRI24	61,30	VPETRJ32	692,89	CPETR4	2,22	PETR4	26,76
103,67	CPETRI26	10,93	CPETRJ28	164,95	VPETRI24	36,68	VPETRJ32	786,48	CPETR4	0,97	PETR4	26,13
60,21	CPETRI28	9,86	CPETRJ28	235,85	VPETRI24	66,21	VPETRJ32	685,39	CPETR4	2,69	PETR4	26,94
66,90	CPETRI28	9,59	CPETRJ28	239,88	VPETRI24	68,64	VPETRJ32	679,04	CPETR4	2,85	PETR4	26,99
62,84	CPETRI28	3,66	CPETRJ22	430,59	VPETRI22	404,69	VPETRJ32	166,01	VPETR4	4,95	PETR4	26,65
69,40	CPETRI26	3,61	CPETRJ26	285,44	VPETRI22	102,77	VPETRJ30	602,36	CPETR4	5,83	PETR4	25,73
89,52	CPETRI26	2,86	CPETRJ26	277,31	VPETRI22	104,50	VPETRJ30	608,80	CPETR4	6,53	PETR4	25,77
80,70	CPETRI26	2,74	CPETRJ26	281,52	VPETRI22	108,03	VPETRJ30	600,86	CPETR4	6,86	PETR4	25,83
81,71	CPETRI28	2,61	CPETRJ28	132,35	VPETRI24	57,98	VPETRJ34	803,26	CPETR4	3,79	PETR4	27,69
78,72	CPETRI28	2,47	CPETRJ28	146,82	VPETRI24	67,99	VPETRJ34	778,07	CPETR4	4,65	PETR4	27,85
68,97	CPETRI28	2,33	CPETRJ28	161,13	VPETRI24	78,45	VPETRJ34	752,49	CPETR4	5,59	PETR4	28,00
145,94	CPETRI28	2,32	CPETRJ24	379,22	VPETRI22	320,12	VPETRJ30	283,18	CPETR4	15,17	PETR4	26,44
55,10	CPETRI26	1,89	CPETRJ24	341,72	VPETRI22	294,38	VPETRJ32	348,72	CPETR4	13,30	PETR4	26,91
103,71	CPETRI26	1,48	CPETRJ26	159,92	VPETRI22	74,59	VPETRJ32	758,72	CPETR4	5,29	PETR4	25,97
56,21	CPETRI26	1,00	CPETRJ26	267,75	VPETRI22	155,21	VPETRJ32	563,38	CPETR4	12,66	PETR4	26,91
74,49	CPETRI28	0,95	CPETRJ30	172,83	VPETRI24	27,17	VPETRJ34	796,74	CPETR4	2,31	PETR4	27,88
136,12	CPETRI26	0,87	CPETRJ26	140,53	VPETRI22	69,05	VPETRJ32	784,16	CPETR4	5,39	PETR4	26,03
120,80	CPETRI26	0,77	CPETRJ26	159,15	VPETRI22	83,33	VPETRJ32	749,93	CPETR4	6,82	PETR4	26,23
60,35	CPETRI26	0,66	CPETRJ28	235,34	VPETRI22	61,72	VPETRJ32	695,47	CPETR4	6,82	PETR4	26,79
83,30	CPETRI28	0,46	CPETRJ28	193,51	VPETRI22	42,38	VPETRJ32	759,17	CPETR4	4,48	PETR4	26,45
74,91	CPETRI28	0,21	CPETRJ28	219,43	VPETRI22	63,45	VPETRJ32	709,17	CPETR4	7,75	PETR4	27,00
EXP18-2												
F.O		OPÇ		OPÇ		OPÇ		OPÇ		AÇ		SPOT
255,15	CPETRI20	527,69	CPETRJ30	17,32	VPETRJ22	496,30			VPETR4	41,31	PETR4	28,75
144,43	CPETRI20	525,53	CPETRI28	72,65	VPETRI24	482,15			VPETR4	80,33	PETR4	26,83
58,08	CPETRJ20	507,74	CPETRJ26	38,17	VPETRJ22	498,66			VPETR4	44,57	PETR4	28,30
79,95	CPETRI20	502,29	CPETRJ30	81,77	VPETRJ24	484,38			VPETR4	68,43	PETR4	28,81

160,99	CPETRI22	489,27	CPETRJ28	47,78	VPETRI30	0,08	VPETRJ24	495,34	VPETR4	32,48	PETR4	28,30
144,09	CPETRJ20	473,55	CPETRJ26	67,77	VPETRJ22	496,48			VPETR4	37,80	PETR4	27,66
118,11	CPETRJ20	457,23	CPETRJ26	88,09	VPETRJ22	490,63			VPETR4	35,95	PETR4	26,06
79,92	CPETRJ28	194,08	VPETRJ26	110,51	VPETRJ34	692,79			CPETR4	2,62	PETR4	27,85
92,66	CPETRJ26	185,35	VPETRI20	113,46	VPETRJ32	682,75			CPETR4	18,43	PETR4	26,45
97,05	CPETRJ28	182,75	VPETRJ24	37,80	VPETRJ32	777,89			CPETR4	1,56	PETR4	25,99
123,08	CPETRJ26	174,89	VPETRJ22	97,63	VPETRJ32	718,91			CPETR4	8,57	PETR4	26,30
58,53	CPETRJ26	157,69	VPETRJ20	110,16	VPETRJ34	712,70			CPETR4	19,45	PETR4	26,97
74,88	CPETRJ28	148,42	VPETRJ24	69,64	VPETRJ34	776,54			CPETR4	5,40	PETR4	27,78
121,92	CPETRJ26	138,22	VPETRJ22	67,92	VPETRJ32	788,41			CPETR4	5,45	PETR4	25,89
136,83	CPETRJ26	134,65	VPETRJ22	65,32	VPETRJ32	794,84			CPETR4	5,19	PETR4	25,85
79,89	CPETRJ28	112,80	VPETRJ24	38,33	VPETRJ34	846,67			CPETR4	2,21	PETR4	26,84
79,02	CPETRJ28	110,81	VPETRJ24	37,24	VPETRJ34	849,82			CPETR4	2,13	PETR4	26,83
69,03	CPETRJ28	106,04	VPETRI20	35,05	VPETRJ34	852,33			CPETR4	6,57	PETR4	26,76
69,03	CPETRJ28	106,04	VPETRI20	35,05	VPETRJ34	852,33			CPETR4	6,57	PETR4	26,76
93,05	CPETRJ28	93,51	VPETRJ24	32,00	VPETRJ34	872,54			CPETR4	1,95	PETR4	26,92
75,11	CPETRI28	33,07	CPETRJ20	568,27	VPETRI24	491,67	VPETRJ30	3,83	VPETR4	96,84	PETR4	27,67
89,05	CPETRI26	30,60	CPETRJ26	148,44	VPETRI24	93,08	VPETRJ32	726,86	CPETR4	1,02	PETR4	26,08
83,74	CPETRI28	12,84	CPETRJ26	67,01	VPETRI24	41,06	VPETRJ34	878,50	CPETR4	0,59	PETR4	26,33
103,14	CPETRI26	10,94	CPETRJ28	165,65	VPETRI24	36,98	VPETRJ32	785,45	CPETR4	0,98	PETR4	26,14
65,19	CPETRI28	6,81	CPETRJ28	108,63	VPETRI24	34,62	VPETRJ34	848,53	CPETR4	1,40	PETR4	26,80
75,76	CPETRI28	5,31	CPETRJ28	107,82	VPETRI24	35,65	VPETRJ34	849,65	CPETR4	1,57	PETR4	26,94
72,62	CPETRI28	5,25	CPETRJ28	110,54	VPETRI24	37,09	VPETRJ34	845,46	CPETR4	1,66	PETR4	26,98
100,29	CPETRI24	4,27	CPETRJ24	353,08	VPETRI22	366,11	VPETRJ34	251,40	CPETR4	25,14	PETR4	27,88
64,72	CPETRI28	2,99	CPETRJ22	349,17	VPETRI22	330,36	VPETRJ34	321,24	VPETR4	3,75	PETR4	26,65
81,71	CPETRI28	2,61	CPETRJ28	132,35	VPETRI24	57,98	VPETRJ34	803,26	CPETR4	3,79	PETR4	27,69
144,05	CPETRI28	2,23	CPETRJ24	380,95	VPETRI22	322,45	VPETRJ30	279,01	CPETR4	15,36	PETR4	26,46
100,66	CPETRI26	1,69	CPETRJ26	140,37	VPETRI22	60,76	VPETRJ32	793,15	CPETR4	4,03	PETR4	25,77
106,43	CPETRI26	1,64	CPETRJ26	144,69	VPETRI22	63,73	VPETRJ32	785,65	CPETR4	4,29	PETR4	25,82
105,33	CPETRI26	1,64	CPETRJ26	144,69	VPETRI22	63,73	VPETRJ32	785,65	CPETR4	4,29	PETR4	25,82
105,03	CPETRI26	1,50	CPETRJ26	158,09	VPETRI22	73,25	VPETRJ32	762,00	CPETR4	5,16	PETR4	25,97
61,56	CPETRI26	1,33	CPETRJ24	235,15	VPETRI22	207,39	VPETRJ34	546,36	CPETR4	9,76	PETR4	26,91
81,64	CPETRI26	0,97	CPETRJ26	61,59	VPETRI22	27,99	VPETRJ34	907,66	CPETR4	1,79	PETR4	25,73
136,13	CPETRI26	0,87	CPETRJ26	140,53	VPETRI22	69,05	VPETRJ32	784,16	CPETR4	5,39	PETR4	26,04
120,80	CPETRI26	0,77	CPETRJ26	159,15	VPETRI22	83,33	VPETRJ32	749,93	CPETR4	6,82	PETR4	26,23
75,05	CPETRI28	0,66	CPETRJ28	41,59	VPETRI24	22,17	VPETRJ36	933,94	CPETR4	1,65	PETR4	28,00
64,49	CPETRI26	0,62	CPETRJ26	154,58	VPETRI22	96,13	VPETRJ34	740,54	CPETR4	8,14	PETR4	26,91
69,43	CPETRI28	0,30	CPETRJ28	108,53	VPETRI22	33,49	VPETRJ34	853,85	CPETR4	3,82	PETR4	26,79
84,30	CPETRI28	0,10	CPETRJ28	90,05	VPETRI22	30,51	VPETRJ34	875,51	CPETR4	3,83	PETR4	27,00
EXP18-3												
F.O		OPÇ		OPÇ		OPÇ		OPÇ		AC	SPOT	SPOT
69,84	CPETRJ28	12,38	CPETRK30	360,25	VPETRI24	32,55	VPETRK32	593,83	CPETR4	0,99	PETR4	26,99
136,26	CPETRI26	77,36	CPETRK24	256,98	VPETRI24	235,36	VPETRK32	438,00	VPETR4	7,70	PETR4	26,08
73,59	CPETRI28	0,70	CPETRK28	308,15	VPETRI22	75,64	VPETRK32	608,96	CPETR4	6,55	PETR4	26,78
158,70	CPETRJ26	463,12	VPETRI30	76,78	VPETRK24	396,12	VPETRK26	39,28	CPETR4	24,69	PETR4	28,75
86,16	CPETRJ28	141,28	CPETRK28	20,99	VPETRJ34	748,68	VPETRK24	82,31	CPETR4	6,75	PETR4	27,85
86,08	CPETRI28	48,08	CPETRK30	99,20	VPETRJ34	806,50	VPETRK24	42,41	CPETR4	3,81	PETR4	27,69
78,79	CPETRI26	99,70	CPETRK26	279,13	VPETRJ34	267,47	VPETRK24	335,87	CPETR4	17,83	PETR4	28,29
68,63	CPETRJ28	214,88	CPETRK28	38,87	VPETRJ32	658,21	VPETRK24	82,96	CPETR4	5,08	PETR4	26,84
85,68	CPETRJ28	183,13	CPETRK28	33,75	VPETRJ32	718,43	VPETRK24	61,26	CPETR4	3,43	PETR4	26,45

86,72	CPETRI28	79,81	CPETRK28	158,91	VPETRJ32	682,27	VPETRK24	74,59	CPETR4	4,42	PETR4	27,01
82,83	CPETRI28	77,82	CPETRK28	152,94	VPETRJ32	695,95	VPETRK24	69,30	CPETR4	3,99	PETR4	26,92
132,19	CPETRI26	39,84	CPETRK26	167,50	VPETRJ32	663,16	VPETRK24	126,07	CPETR4	3,43	PETR4	25,83
120,46	CPETRI26	72,58	CPETRK26	279,78	VPETRJ30	441,63	VPETRK24	200,72	CPETR4	5,29	PETR4	25,97
122,92	CPETRJ24	400,56	CPETRK28	109,65	VPETRI26	58,03	VPETRK24	427,39	CPETR4	4,37	PETR4	26,82
93,14	CPETRI26	90,48	CPETRK26	189,95	VPETRJ30	598,01	VPETRK20	106,37	CPETR4	15,19	PETR4	25,74
76,12	CPETRI28	54,68	CPETRK30	96,33	VPETRJ24	44,23	VPETRJ34	800,88	CPETR4	3,89	PETR4	27,80
78,93	CPETRI28	57,35	CPETRK30	96,57	VPETRI24	44,83	VPETRJ34	797,68	CPETR4	3,57	PETR4	27,88
74,28	CPETRI28	62,06	CPETRK30	101,86	VPETRI24	50,78	VPETRJ34	781,11	CPETR4	4,19	PETR4	28,00
65,25	CPETRI28	71,85	CPETRK28	140,67	VPETRI24	73,59	VPETRJ34	711,80	CPETR4	2,09	PETR4	27,68
82,57	CPETRI28	96,88	CPETRK26	185,15	VPETRJ24	120,95	VPETRJ32	595,71	CPETR4	1,31	PETR4	26,65
113,25	CPETRI26	63,09	CPETRK28	115,12	VPETRJ24	67,51	VPETRJ32	751,57	CPETR4	2,71	PETR4	26,14
120,70	CPETRI26	74,34	CPETRK24	202,07	VPETRJ24	223,37	VPETRJ32	501,19	VPETR4	0,96	PETR4	25,99
60,68	CPETRI28	71,62	CPETRK24	249,64	VPETRJ22	210,21	VPETRJ32	461,24	CPETR4	7,28	PETR4	26,97
143,42	CPETRI26	45,38	CPETRK26	84,03	VPETRJ22	59,66	VPETRJ32	806,50	CPETR4	4,44	PETR4	25,85
130,45	CPETRI26	46,31	CPETRK26	85,68	VPETRJ22	61,51	VPETRJ32	801,88	CPETR4	4,61	PETR4	25,89
116,01	CPETRI26	50,75	CPETRK26	98,28	VPETRJ22	66,41	VPETRJ32	780,02	CPETR4	4,54	PETR4	25,82
133,06	CPETRI26	59,40	CPETRK26	108,16	VPETRJ22	89,94	VPETRJ32	734,94	CPETR4	7,57	PETR4	26,31
82,39	CPETRI28	86,77	CPETRK28	109,02	VPETRI24	35,21	VPETRJ32	768,34	CPETR4	0,66	PETR4	26,33
60,21	CPETRI28	9,86	CPETRJ28	235,85	VPETRI24	66,21	VPETRJ32	685,39	CPETR4	2,69	PETR4	26,94
119,19	CPETRI28	74,92	CPETRK28	113,70	VPETRI22	35,01	VPETRJ32	773,17	CPETR4	3,20	PETR4	26,44
133,08	CPETRI26	56,71	CPETRK28	101,65	VPETRI22	52,88	VPETRJ32	783,66	CPETR4	5,10	PETR4	26,24
151,11	CPETRI26	47,28	CPETRK26	87,20	VPETRI22	62,28	VPETRJ32	798,71	CPETR4	4,53	PETR4	26,02
70,95	CPETRI26	79,93	CPETRK24	219,00	VPETRI22	217,34	VPETRJ32	474,37	CPETR4	9,36	PETR4	26,91
69,68	CPETRI26	80,24	CPETRK24	219,67	VPETRI22	218,45	VPETRJ32	472,17	CPETR4	9,46	PETR4	26,92
111,56	CPETRI26	96,10	CPETRK26	186,15	VPETRJ22	107,10	VPETRJ30	603,96	CPETR4	6,69	PETR4	25,78
87,39	CPETRI26	106,25	CPETRK26	208,84	VPETRJ22	129,18	VPETRJ30	547,42	CPETR4	8,32	PETR4	26,06
84,82	CPETRI30	122,67	CPETRK26	392,68	VPETRJ24	68,44	VPETRJ28	426,87	VPETR4	10,66	PETR4	28,81
54,58	CPETRI28	82,81	CPETRK26	6,64	VPETRI32	882,70	VPETRJ24	26,05	CPETR4	1,80	PETR4	26,78
141,90	CPETRI24	458,89	CPETRI28	8,82	CPETRK28	28,39	VPETRJ24	496,45	CPETR4	7,45	PETR4	28,30
111,90	CPETRK26	360,24	VPETRK24	238,76	VPETRK32	394,53			CPETR4	6,46	PETR4	26,76
65,24	CPETRJ28	243,71	VPETRJ24	70,66	VPETRJ32	681,80			CPETR4	3,83	PETR4	26,81

## EXPV12-1

F.O		OPÇ		OPÇ		OPÇ		OPÇ		ACOES		SPOT		SPOT
137,73	CPETRI20	704,38	CVALEI42	119,83	VPETRI26	0,33	VVALEI36	479,43	VPETR4	303,97	PETR4	25,75	VALE5	40,96
67,17	CPETRI22	679,61	CVALEI44	102,66	VPETRI26	14,73	VVALEI36	460,65	VPETR4	257,65	PETR4	26,06	VALE5	41,43
281,56	CPETRI22	672,40	CVALEI42	97,14	VPETRI28	0,26	VVALEI36	486,34	VPETR4	256,14	PETR4	27,66	VALE5	41,75
75,77	CPETRI22	652,73	CVALEI44	134,53	VPETRI30	6,81	VVALEI38	474,22	VPETR4	268,29	PETR4	26,97	VALE5	42,99
77,30	CPETRI20	640,13	CVALEI44	174,66	VPETRI28	0,33	VVALEI36	457,84	VPETR4	272,96	PETR4	25,78	VALE5	41,14
140,03	CPETRI22	592,30	CVALEI44	176,22	VPETRI30	1,28	VVALEI38	470,57	VPETR4	240,37	PETR4	27,67	VALE5	42,79
80,08	CPETRI22	564,50	CVALEI46	247,13	VPETRI28	5,42	VVALEI40	429,12	VPETR4	246,18	PETR4	26,76	VALE5	43,36
71,40	CPETRI22	563,03	CVALEI46	243,49	VPETRI30	11,75	VVALEI40	427,58	VPETR4	245,85	PETR4	26,76	VALE5	43,38
158,96	CPETRI24	555,06	CVALEI44	158,94	VPETRI30	17,07	VVALEI38	463,33	VPETR4	194,40	PETR4	28,30	VALE5	43,00
125,59	CPETRI22	553,91	CVALEI44	191,98	VPETRI28	13,43	VVALEI36	445,20	VPETR4	204,52	PETR4	26,08	VALE5	40,93
173,81	CPETRI24	552,40	CVALEI44	166,65	VPETRI30	6,66	VVALEI38	468,31	VPETR4	194,02	PETR4	28,82	VALE5	42,89
93,89	CPETRI22	542,84	CVALEI44	201,70	VPETRI28	16,60	VVALEI36	439,12	VPETR4	200,26	PETR4	25,89	VALE5	40,75
159,71	CPETRI24	536,52	CVALEI44	179,76	VPETRI30	7,31	VVALEI38	464,15	VPETR4	187,75	PETR4	28,75	VALE5	42,66
69,85	CPETRI24	530,22	CVALEI48	241,93	VPETRI30	26,25	VVALEI40	404,77	VPETR4	203,17	PETR4	27,85	VALE5	43,97
79,35	CPETRI24	517,42	CVALEI46	223,21	VPETRI30	28,16	VVALEI40	427,81	VPETR4	196,59	PETR4	27,80	VALE5	43,69
70,04	CPETRI22	495,52	CVALEI46	316,73	VPETRI30	5,01	VVALEI40	398,51	VPETR4	215,78	PETR4	26,95	VALE5	42,79

71,75	CPETRI22	481,83	CVALEI44	250,58	VPETRI30	10,45	VVALEI38	448,06	VPETR4	190,92	PETR4	26,47	VALE5	41,86
95,92	CPETRI20	467,61	CVALEI44	304,12	VPETRI28	0,21	VVALEI38	435,38	VPETR4	207,33	PETR4	25,82	VALE5	41,17
71,50	CPETRI22	465,84	CVALEI44	259,35	VPETRI30	17,81	VVALEI38	441,06	VPETR4	184,06	PETR4	26,29	VALE5	41,70
71,31	CPETRI22	437,86	CVALEI44	281,46	VPETRI30	18,86	VVALEI38	433,59	VPETR4	171,77	PETR4	26,33	VALE5	41,36
74,94	CPETRI22	415,01	CVALEI44	294,37	VPETRI30	27,93	VVALEI38	424,72	VPETR4	162,02	PETR4	26,13	VALE5	41,20
86,19	CPETRI22	409,47	CVALEI48	383,87	VPETRI28	0,25	VVALEI42	392,20	VPETR4	185,79	PETR4	27,69	VALE5	44,25
77,09	CPETRI22	387,48	CVALEI44	307,99	VPETRI30	41,97	VVALEI38	412,68	VPETR4	150,11	PETR4	26,00	VALE5	40,95
65,84	CVALEI44	369,50	VVALEI40	120,51	VVALEI48	508,10			CVALE5	1,89	PETR4	26,92	VALE5	42,98
79,61	CVALEI44	360,95	VVALEI40	112,60	VVALEI48	524,83			CVALE5	1,63	PETR4	26,66	VALE5	42,75
62,55	CVALEI44	349,71	VVALEI38	93,15	VVALEI48	552,90			CVALE5	4,24	PETR4	26,91	VALE5	42,98
66,98	CPETRI24	329,50	CVALEI48	380,44	VPETRI30	86,67	VVALEI42	331,69	VPETR4	128,30	PETR4	27,01	VALE5	43,95
62,27	CPETRI22	277,26	CVALEI46	468,59	VPETRI30	3,69	VVALEI42	374,48	VPETR4	124,02	PETR4	26,85	VALE5	42,90
57,75	CPETRI24	255,97	CVALEI44	68,33	VPETRI30	563,62	VVALEI36	184,66	VPETR4	72,58	PETR4	25,96	VALE5	41,21
49,24	CVALEI38	239,71	CVALEI46	330,90	VVALEI42	441,15			VPETR4	11,76	PETR4	28,30	VALE5	43,97
62,95	CPETRI26	203,22	CVALEI44	83,92	VPETRI30	623,98	VVALEI38	122,27	VPETR4	33,39	PETR4	26,45	VALE5	41,18
56,68	CPETRI28	168,62	CVALEI48	40,03	VPETRI32	752,73	VVALEI40	61,47	VPETR4	22,84	PETR4	27,98	VALE5	43,84
55,13	CPETRI28	144,37	CVALEI46	78,05	VPETRI32	712,06	VVALEI42	85,02	VPETR4	19,50	PETR4	27,89	VALE5	43,70
78,06	CPETRI26	121,62	CVALEI44	36,30	VPETRI30	801,16	VVALEI38	57,96	VPETR4	17,04	PETR4	26,02	VALE5	41,48
64,33	CPETRI26	114,47	CVALEI44	34,54	VPETRI30	815,43	VVALEI38	49,92	VPETR4	14,35	PETR4	25,84	VALE5	41,20
71,48	CPETRI26	112,76	CVALEI42	17,58	VPETRI30	839,11	VVALEI36	43,73	VPETR4	13,18	PETR4	25,85	VALE5	40,77
52,44	CPETRI26	100,32	CVALEI46	32,23	VPETRI32	834,06	VVALEI40	57,78	VPETR4	24,39	PETR4	26,98	VALE5	43,37
59,02	CPETRI26	82,80	CVALEI46	74,00	VPETRI32	790,02	VVALEI42	72,71	VPETR4	19,52	PETR4	26,78	VALE5	43,39
58,51	CPETRI26	81,35	CVALEI48	98,38	VPETRI32	776,19	VVALEI42	63,33	VPETR4	19,26	PETR4	26,78	VALE5	43,33
61,05	CPETRI26	79,95	CVALEI46	49,42	VPETRI32	838,69	VVALEI40	50,41	VPETR4	18,46	PETR4	26,84	VALE5	42,45
56,31	CPETRI28	65,65	CVALEI48	18,10	VPETRI32	905,15	VVALEI42	16,33	VPETR4	5,24	PETR4	26,91	VALE5	44,00
49,90	CPETRI28	62,34	CVALEI48	17,87	VPETRI32	909,33	VVALEI42	15,26	VPETR4	4,79	PETR4	26,83	VALE5	43,86
62,90	CPETRI26	17,03	CVALEI44	6,35	VPETRI32	969,43	VVALEI38	10,07	VPETR4	2,88	PETR4	26,24	VALE5	41,48
EXPV16-2														
F.O.		OPÇ		OPÇ		OPÇ		OPÇ		AÇ		SPOT		SPOT
143,21	CVALEI48	330,06	VPETRI26	171,36	VVALEI40	70,66	VVALEI40	152,00	CVALE5	275,91	PETR4	27,85	VALE5	43,97
131,30	CVALEI46	275,89	VPETRI26	188,57	VVALEI40	97,25	VVALEI40	149,63	CVALE5	288,65	PETR4	27,97	VALE5	43,84
137,80	CVALEI46	180,14	CVALEI46	137,28	VPETRI32	160,29	VVALEI40	333,86	CVALE5	188,43	PETR4	27,89	VALE5	43,72
115,75	CVALEI46	143,34	CVALEI46	308,85	VPETRI30	98,31	VVALEI42	337,08	CVALE5	112,42	PETR4	26,82	VALE5	42,88
102,31	CVALEI46	216,27	CVALEI46	177,34	VPETRI30	141,08	VVALEI40	296,54	CVALE5	168,78	PETR4	26,94	VALE5	42,79
127,21	CVALEI46	207,61	CVALEI46	145,49	VPETRI30	149,66	VVALEI40	313,94	CVALE5	183,30	PETR4	26,79	VALE5	43,33
129,16	CVALEI46	207,08	CVALEI46	143,57	VPETRI30	151,08	VVALEI40	314,41	CVALE5	183,86	PETR4	26,76	VALE5	43,36
125,63	CVALEI46	206,97	CVALEI46	143,04	VPETRI30	151,22	VVALEI40	314,63	CVALE5	184,14	PETR4	26,76	VALE5	43,38
117,00	CVALEI46	206,80	CVALEI46	141,63	VPETRI30	150,95	VVALEI40	315,44	CVALE5	185,17	PETR4	26,78	VALE5	43,40
99,48	CVALEI46	222,82	CVALEI46	143,13	VPETRI28	114,40	VVALEI40	312,38	CVALE5	207,27	PETR4	26,99	VALE5	43,36
196,75	CVALEI46	185,01	CVALEI44	132,09	VPETRI30	125,62	VVALEI40	359,66	CVALE5	197,63	PETR4	27,01	VALE5	43,95
162,78	CVALEI46	229,76	CVALEI44	88,66	VPETRI26	129,78	VVALEI40	311,37	CVALE5	240,42	PETR4	26,82	VALE5	43,84
164,72	CVALEI44	338,33	VPETRI26	116,81	VVALEI38	247,44	VVALEI38	72,74	CVALE5	224,67	PETR4	26,33	VALE5	41,37
180,12	CVALEI44	286,44	VPETRI24	209,50	VVALEI38	174,48	VVALEI38	54,25	CVALE5	275,32	PETR4	26,13	VALE5	41,20
159,59	CVALEI44	359,04	VPETRI30	109,53	VVALEI40	281,64	VVALEI40	82,12	CVALE5	167,67	PETR4	28,82	VALE5	42,88
97,20	CVALEI44	144,70	CVALEI46	235,46	VPETRI30	136,73	VVALEI40	326,73	CVALE5	156,38	PETR4	26,83	VALE5	42,40
166,16	CVALEI44	110,06	CVALEI46	240,41	VPETRI30	199,66	VVALEI40	300,63	CVALE5	149,24	PETR4	26,98	VALE5	42,98
178,79	CVALEI44	109,71	CVALEI46	239,42	VPETRI30	201,39	VVALEI40	300,71	CVALE5	148,77	PETR4	26,91	VALE5	42,98
169,37	CVALEI44	90,44	CVALEI46	283,82	VPETRI30	144,19	VVALEI40	326,97	CVALE5	154,58	PETR4	27,68	VALE5	42,79
174,16	CVALEI44	120,87	CVALEI46	240,95	VPETRI28	164,30	VVALEI40	300,86	CVALE5	173,02	PETR4	26,92	VALE5	43,00
177,94	CVALEI44	118,25	CVALEI46	254,07	VPETRI28	160,79	VVALEI40	300,64	CVALE5	166,25	PETR4	26,68	VALE5	42,75

156,23	CVALEI44	154,37	CVALEJ46	212,09	VPETRI30	109,25	VVALEJ40	361,52	CVALE5	162,78	PETR4	28,31	VALE5	42,99
128,84	CVALEI44	132,76	CVALEJ44	178,33	VPETRJ30	277,72	VVALEJ38	262,68	CVALE5	148,50	PETR4	26,06	VALE5	41,43
211,93	CVALEI44	118,03	CVALEJ44	209,27	VPETRJ30	156,27	VVALEJ38	345,08	CVALE5	171,35	PETR4	26,24	VALE5	41,48
203,23	CVALEI44	131,17	CVALEJ44	248,72	VPETRJ28	91,50	VVALEJ38	356,88	CVALE5	171,73	PETR4	25,89	VALE5	40,77
167,45	CVALEI44	119,95	CVALEJ44	240,65	VPETRJ28	104,07	VVALEJ38	355,61	CVALE5	179,71	PETR4	25,82	VALE5	41,17
173,94	CVALEI44	119,85	CVALEJ44	240,89	VPETRJ28	104,50	VVALEJ38	355,52	CVALE5	179,24	PETR4	25,78	VALE5	41,16
172,47	CVALEI44	186,23	CVALEJ44	74,69	VPETRJ24	270,57	VVALEJ38	175,08	CVALE5	293,43	PETR4	26,45	VALE5	41,18
156,76	CVALEI44	185,70	CVALEJ44	114,41	VPETRJ24	305,04	VVALEJ38	128,11	CVALE5	266,74	PETR4	25,75	VALE5	40,96
185,12	CPETRI28	201,19	CVALEJ44	145,61	VPETRJ30	473,30	VVALEI38	122,41	CVALE5	57,49	PETR4	26,45	VALE5	41,86
126,27	CPETRI28	149,66	CVALEI48	61,16	CVALEJ48	76,52	VPETRJ26	449,28	CVALE5	263,38	PETR4	27,69	VALE5	44,25
122,96	CPETRI28	64,74	CVALEI46	226,71	VPETRJ32	325,96	VVALEI40	240,26	CVALE5	142,33	PETR4	27,80	VALE5	43,69
142,97	CPETRI28	11,35	CVALEI46	195,82	VPETRJ24	369,60	VVALEJ42	83,29	CVALE5	339,94	PETR4	26,92	VALE5	44,02
122,48	CPETRI28	63,65	CPETRI30	36,33	CVALEI46	128,06	VPETRJ26	457,49	CVALE5	314,47	PETR4	28,30	VALE5	43,97
167,57	CPETRI26	86,71	CVALEJ44	245,51	VPETRJ30	349,79	VVALEJ38	236,33	CVALE5	81,65	PETR4	25,99	VALE5	41,22
196,37	CPETRI26	182,32	CVALEJ44	155,67	VPETRJ30	498,91	VVALEI38	155,22	CVALE5	7,88	PETR4	26,30	VALE5	41,68
191,31	CPETRI26	163,46	CVALEJ44	147,16	VPETRJ30	538,32	VVALEI38	137,75	CVALE5	13,31	PETR4	26,04	VALE5	41,48
186,24	CPETRI26	117,21	CVALEJ44	287,06	VPETRJ28	233,82	VVALEI38	262,99	CVALE5	98,92	PETR4	26,08	VALE5	40,93
148,70	CPETRI26	17,31	CVALEI44	337,70	VPETRJ28	141,06	VVALEI38	319,49	CVALE5	184,44	PETR4	25,84	VALE5	41,20
176,97	CPETRI26	37,71	CVALEI44	132,93	VPETRJ22	382,26	VPETRJ28	106,71	CVALE5	340,38	PETR4	25,85	VALE5	40,77
189,15	CPETRI26	115,92	CVALEI44	61,48	CVALEJ44	71,91	VPETRJ24	464,14	CVALE5	286,55	PETR4	26,00	VALE5	40,95
EXPV24-2														
F.O		OPÇ		OPÇ		OPÇ			AÇ		SPOT		SPOT	
191,33	CVALEJ38	378,32	CVALEJ48	171,19	VVALEJ40	459,24			VPETR4	8,74	PETR4	27,85	VALE5	43,97
262,21	CVALEJ36	369,08	CVALEJ46	175,24	VVALEJ38	463,02			VPETR4	7,34	PETR4	26,24	VALE5	41,47
187,07	CVALEI46	231,54	VPETRJ24	40,52	VPETRJ32	165,14	VVALEJ38	298,94	CVALE5	263,86	PETR4	28,30	VALE5	43,97
139,13	CVALEI46	182,59	CVALEJ48	143,02	VPETRJ32	158,32	VVALEJ40	321,79	CVALE5	194,27	PETR4	27,97	VALE5	43,85
168,82	CVALEI46	214,47	CVALEJ48	117,82	VPETRJ30	149,47	VVALEJ40	317,60	CVALE5	200,64	PETR4	26,82	VALE5	43,84
128,70	CVALEI46	207,49	CVALEJ48	165,62	VPETRJ30	149,57	VVALEJ40	294,67	CVALE5	182,66	PETR4	26,79	VALE5	43,33
130,68	CVALEI46	207,06	CVALEJ48	163,14	VPETRJ30	151,07	VVALEJ40	295,42	CVALE5	183,32	PETR4	26,76	VALE5	43,36
125,09	CVALEI46	206,99	CVALEJ48	162,42	VPETRJ30	151,23	VVALEJ40	295,73	CVALE5	183,63	PETR4	26,76	VALE5	43,37
161,50	CVALEI46	217,07	CVALEJ48	98,43	VPETRJ26	126,20	VVALEJ40	301,58	CVALE5	256,73	PETR4	26,92	VALE5	44,02
145,24	CVALEI46	266,24	CVALEJ46	53,43	VPETRJ30	182,60	VVALEJ38	279,69	CVALE5	218,04	PETR4	26,82	VALE5	42,88
196,99	CVALEI44	264,65	VPETRJ30	204,44	VVALEI36	274,63	VVALEJ40	40,79	CVALE5	215,49	PETR4	26,12	VALE5	41,20
187,25	CVALEI44	287,37	VPETRI30	143,39	VVALEI38	177,56	VVALEJ38	163,49	CVALE5	228,19	PETR4	28,82	VALE5	42,86
178,26	CVALEI44	271,45	VPETRI30	65,49	VPETRJ30	120,86	VVALEI38	315,39	CVALE5	226,80	PETR4	28,30	VALE5	43,00
118,14	CVALEI44	157,98	CVALEJ46	86,51	VPETRJ32	314,81	VVALEJ38	267,61	CVALE5	173,09	PETR4	26,83	VALE5	42,40
142,16	CVALEI44	181,69	CVALEJ46	150,86	VPETRJ30	161,52	VVALEJ38	316,71	CVALE5	189,21	PETR4	27,89	VALE5	43,72
180,81	CVALEI44	135,57	CVALEJ46	150,70	VPETRJ30	245,70	VVALEJ38	278,89	CVALE5	189,14	PETR4	26,98	VALE5	43,00
185,89	CVALEI44	135,04	CVALEJ46	150,31	VPETRJ30	247,89	VVALEJ38	278,53	CVALE5	188,23	PETR4	26,91	VALE5	42,98
213,65	CVALEI44	120,91	CVALEJ46	250,42	VPETRJ30	166,33	VVALEJ38	307,45	CVALE5	154,90	PETR4	25,90	VALE5	40,77
194,94	CVALEI44	137,64	CVALEJ46	140,08	VPETRJ30	212,71	VVALEJ36	300,64	CVALE5	208,93	PETR4	25,97	VALE5	41,23
207,88	CVALEI44	240,12	CVALEJ46	40,18	VPETRJ30	202,21	VVALEI38	302,52	CVALE5	214,97	PETR4	27,67	VALE5	42,79
139,42	CVALEI44	215,54	CVALEJ46	28,60	VPETRJ30	346,79	VVALEI36	223,29	CVALE5	185,78	PETR4	26,06	VALE5	41,43
176,28	CVALEI44	118,29	CVALEJ46	253,56	VPETRJ28	160,74	VVALEJ40	301,06	CVALE5	166,36	PETR4	26,67	VALE5	42,74
119,60	CVALEI44	207,00	CVALEJ46	160,64	VPETRJ28	150,70	VVALEJ38	296,81	CVALE5	184,85	PETR4	26,79	VALE5	43,40
181,60	CVALEI44	148,66	CVALEJ46	152,62	VPETRJ28	202,07	VVALEJ38	278,71	CVALE5	217,93	PETR4	26,92	VALE5	43,00
210,91	CVALEI44	196,30	CVALEJ46	111,44	VPETRJ28	123,81	VVALEJ36	326,44	CVALE5	242,01	PETR4	26,45	VALE5	41,18
171,11	CVALEI44	196,09	CVALEJ46	101,08	VPETRJ28	125,29	VVALEJ36	331,69	CVALE5	245,85	PETR4	26,33	VALE5	41,37
193,92	CVALEI44	164,04	CVALEJ46	160,01	VPETRJ24	184,24	VVALEJ38	239,14	CVALE5	252,56	PETR4	26,01	VALE5	40,95
170,98	CVALEI44	108,04	CVALEJ44	225,05	VPETRJ30	175,95	VVALEJ38	331,80	CVALE5	159,16	PETR4	25,82	VALE5	41,17

176,63	CVALEI44	107,81	CVALEJ44	224,89	VPETRJ30	177,65	VVALEJ38	331,06	CVALE5	158,59	PETR4	25,78	VALE5	41,16
208,39	CVALEI44	197,21	CVALEJ44	131,45	VPETRJ28	133,90	VVALEI48	328,10	CVALE5	209,34	PETR4	27,01	VALE5	43,95
218,68	CVALEI42	154,17	CVALEJ44	134,31	VPETRJ28	226,06	VVALEJ36	280,91	CVALE5	204,55	PETR4	25,76	VALE5	40,96
128,45	CPETRI28	151,14	CVALEJ50	159,97	VPETRJ32	528,00	VVALEI40	114,11	CVALE5	46,79	PETR4	27,69	VALE5	44,25
126,07	CPETRI28	114,23	CVALEJ46	218,92	VPETRJ30	410,17	VVALEJ38	180,96	CVALE5	75,73	PETR4	27,80	VALE5	43,69
191,70	CPETRI28	39,13	CVALEI44	201,71	VPETRJ30	261,01	VVALEI36	282,57	CVALE5	215,59	PETR4	26,44	VALE5	41,86
213,75	CPETRI26	160,42	CVALEJ46	145,13	VPETRJ30	479,11	VVALEI36	157,25	CVALE5	58,09	PETR4	26,31	VALE5	41,68
223,17	CPETRI26	140,25	CVALEJ46	148,45	VPETRJ30	541,33	VVALEI36	123,08	CVALE5	46,90	PETR4	25,85	VALE5	40,77
166,68	CPETRI26	97,44	CVALEJ44	179,16	VPETRJ30	429,30	VVALEJ36	197,16	CVALE5	96,94	PETR4	25,83	VALE5	41,19
242,44	CPETRI26	47,29	CVALEJ36	616,42	VVALEI38	211,56	VVALEJ38	293,05	VPETR4	168,31	PETR4	26,04	VALE5	41,48
235,92	CPETRI26	46,11	CVALEI44	264,43	VPETRJ28	183,24	VVALEI36	292,96	CVALE5	213,26	PETR4	26,08	VALE5	40,93
309,47	CPETRI24	523,81	CPETRJ26	352,92	VVALEI46	177,29	VVALEI36	365,37	VPETR4	419,39	PETR4	27,66	VALE5	41,75
193,58	CPETRI22	574,96	CVALEJ46	198,95	VPETRJ30	6,81	VVALEJ38	446,62	VPETR4	227,34	PETR4	26,94	VALE5	42,79
151,10	CPETRI22	89,47	CPETRI26	64,16	CVALEI44	103,13	VPETRI24	483,85	CVALE5	259,38	PETR4	26,99	VALE5	43,36
EXPV24-3														
F.O		OPÇ		OPÇ		OPÇ		OPÇ		AÇ		SPOT		SPOT
170,62	CVALEJ48	421,88	VPETRK28	76,41	VVALEI42	48,59	VVALEK42	285,73	CVALE5	167,40	PETR4	27,69	VALE5	44,25
155,93	CVALEJ46	352,42	VPETRK30	89,72	VVALEI42	16,52	VVALEK40	349,68	CVALE5	191,66	PETR4	28,30	VALE5	43,97
146,13	CVALEJ46	363,22	VPETRK30	134,76	VVALEI40	22,14	VVALEK40	307,50	CVALE5	172,38	PETR4	26,77	VALE5	43,36
170,99	CVALEJ46	385,39	VPETRK30	134,62	VVALEI40	31,51	VVALEK40	284,11	CVALE5	164,37	PETR4	26,83	VALE5	42,88
135,61	CVALEJ46	391,26	VPETRK30	132,28	VVALEI40	33,29	VVALEK40	280,03	CVALE5	163,13	PETR4	26,95	VALE5	42,79
158,98	CVALEJ46	353,33	VPETRK28	93,99	VVALEJ40	45,87	VVALEK40	303,89	CVALE5	202,92	PETR4	27,89	VALE5	43,71
153,48	CVALEJ46	370,62	VPETRK28	116,26	VVALEI40	16,25	VVALEK40	310,89	CVALE5	185,98	PETR4	26,80	VALE5	43,33
145,40	CVALEJ46	355,58	VPETRK26	119,78	VPETRK30	17,53	VVALEK40	302,80	CVALE5	204,31	PETR4	26,79	VALE5	43,39
146,97	CVALEJ46	343,12	VPETRK24	71,28	VPETRK30	96,51	VVALEK40	290,29	CVALE5	198,80	PETR4	26,76	VALE5	43,36
152,16	CVALEJ46	371,34	VPETRK24	114,54	VPETRK28	66,48	VVALEK40	237,84	CVALE5	209,80	PETR4	26,83	VALE5	42,42
270,46	CVALEJ46	360,04	VPETRI28	23,13	VPETRK30	55,19	VVALEK40	369,48	CVALE5	192,17	PETR4	27,81	VALE5	43,69
158,98	CVALEJ44	353,33	VPETRK26	93,99	VVALEI46	45,87	VVALEJ46	303,89	CVALE5	202,92	PETR4	27,89	VALE5	43,71
222,80	CVALEI44	349,25	VPETRK24	179,76	VVALEI38	42,91	VVALEK38	223,41	CVALE5	204,67	PETR4	26,45	VALE5	41,18
222,80	CVALEJ44	349,25	VPETRK24	179,76	VVALEI38	42,91	VVALEK40	223,41	CVALE5	204,67	PETR4	26,45	VALE5	41,18
193,80	CVALEJ44	129,29	CVALEK42	304,11	VPETRK30	63,08	VVALEK40	424,57	CVALE5	78,95	PETR4	26,35	VALE5	41,37
141,63	CVALEI46	147,64	CVALEJ46	189,02	VPETRK30	105,89	VVALEJ40	347,83	CVALE5	209,62	PETR4	27,98	VALE5	43,84
210,86	CVALEI46	154,33	CVALEJ46	172,51	VPETRK28	112,68	VVALEJ40	337,23	CVALE5	223,26	PETR4	27,01	VALE5	43,96
183,22	CVALEI46	175,57	CVALEJ46	144,22	VPETRK26	148,19	VVALEJ40	290,27	CVALE5	241,75	PETR4	26,82	VALE5	43,83
158,73	CVALEI44	171,52	CVALEK46	182,53	VPETRJ30	147,61	VVALEJ40	338,68	CVALE5	159,66	PETR4	28,30	VALE5	42,99
180,33	CVALEI44	180,49	CVALEK44	157,56	VPETRJ30	189,23	VVALEJ40	333,63	CVALE5	139,09	PETR4	26,91	VALE5	42,98
183,04	CVALEI44	192,86	CVALEK44	164,24	VPETRJ28	151,18	VVALEJ40	336,11	CVALE5	155,62	PETR4	26,66	VALE5	42,73
177,98	CVALEI44	191,38	CVALEK44	158,69	VPETRJ28	154,24	VVALEJ40	333,97	CVALE5	161,73	PETR4	26,91	VALE5	43,00
130,13	CVALEI44	193,29	CVALEK42	116,21	VPETRJ30	269,15	VVALEJ38	278,33	CVALE5	143,02	PETR4	26,06	VALE5	41,43
173,52	CVALEI44	90,37	CVALEJ46	284,29	VPETRJ30	144,14	VVALEJ40	326,80	CVALE5	154,39	PETR4	27,67	VALE5	42,78
164,39	CVALEI44	121,03	CVALEJ46	240,88	VPETRJ28	165,01	VVALEJ40	299,65	CVALE5	173,44	PETR4	26,97	VALE5	43,00
213,84	CVALEI44	81,00	CVALEJ44	261,12	VPETRK30	139,16	VVALEJ38	346,16	CVALE5	172,56	PETR4	26,24	VALE5	41,47
219,86	CVALEI44	89,06	CVALEJ44	296,11	VPETRK28	101,31	VVALEJ38	346,31	CVALE5	167,21	PETR4	25,87	VALE5	40,72
157,56	CVALEI44	37,88	CVALEJ44	316,68	VPETRJ24	237,18	VVALEK40	198,17	CVALE5	210,10	PETR4	25,76	VALE5	41,00
173,05	CPETRK26	378,90	CVALEI44	183,57	VPETRI30	138,79	VVALEJ40	362,04	VPETR4	63,31	PETR4	28,82	VALE5	42,88
241,27	CPETRJ26	949,90	VPETRI30	156,69	VVALEI40	169,14	VVALEK40	205,61	VPETR4	481,33	PETR4	28,75	VALE5	42,66
194,58	CPETRI28	96,75	CVALEJ48	167,99	VPETRK24	311,27	VPETRK26	129,55	CVALE5	294,45	PETR4	26,92	VALE5	44,02
194,58	CPETRI28	96,75	CVALEJ48	167,99	VPETRK24	311,27	VPETRK26	129,55	CVALE5	294,45	PETR4	26,92	VALE5	44,02
164,33	CPETRI28	77,19	CVALEJ46	280,70	VPETRK30	210,38	VVALEJ40	279,19	CVALE5	152,53	PETR4	27,85	VALE5	43,97
183,67	CPETRI28	138,87	CVALEJ44	226,82	VPETRK30	349,00	VVALEI38	184,42	CVALE5	100,89	PETR4	26,46	VALE5	41,86



154,88	CPETRI28	36,31	CVALEI46	173,43	VPETRJ24	399,65	VPETRK30	57,74	CVALE5	332,87	PETR4	27,00	VALE5	43,35
197,64	CPETRI26	117,78	CVALEK44	177,96	VPETRK24	432,45	VVALEJ38	39,96	CVALE5	231,86	PETR4	25,79	VALE5	41,15
185,68	CPETRI26	117,29	CVALEK44	176,37	VPETRK24	435,82	VVALEJ38	36,92	CVALE5	233,60	PETR4	25,82	VALE5	41,17
202,94	CPETRI26	126,52	CVALEK42	170,03	VPETRK24	448,90	VVALEI38	33,92	CVALE5	220,63	PETR4	25,83	VALE5	41,20
205,45	CPETRI26	138,42	CVALEJ44	255,83	VPETRK28	299,06	VVALEI38	211,58	CVALE5	95,11	PETR4	26,31	VALE5	41,70
201,35	CPETRI26	58,19	CVALEJ44	323,37	VPETRK26	189,10	VVALEJ38	265,79	CVALE5	163,55	PETR4	26,00	VALE5	40,95
201,19	CPETRI26	58,22	CVALEJ44	323,30	VPETRK26	189,25	VVALEJ38	265,61	CVALE5	163,62	PETR4	26,01	VALE5	40,95
242,22	CPETRI26	88,51	CVALEJ44	208,80	VPETRK24	385,75	VVALEI38	76,21	CVALE5	240,73	PETR4	25,96	VALE5	41,22
240,90	CPETRI26	88,37	CVALEJ44	208,33	VPETRK24	386,31	VVALEI38	75,84	CVALE5	241,15	PETR4	25,97	VALE5	41,22
214,85	CPETRI26	90,16	CVALEJ44	189,98	VPETRK24	402,17	VVALEI38	63,70	CVALE5	253,99	PETR4	26,05	VALE5	41,49
200,19	CPETRI26	91,98	CVALEJ44	188,34	VPETRK24	409,34	VVALEI38	54,85	CVALE5	255,49	PETR4	26,12	VALE5	41,21
186,24	CPETRI26	117,21	CVALEJ44	287,06	VPETRJ28	233,82	VVALEJ38	262,99	CVALE5	98,92	PETR4	26,08	VALE5	40,93
195,18	CPETRI26	76,08	CVALEJ44	155,35	VPETRJ22	150,72	VPETRK24	314,97	CVALE5	302,89	PETR4	25,85	VALE5	40,77
333,68	CPETRI24	337,02	CPETRK24	640,45	VVALEI38	194,12	VVALEK38	299,98	VPETR4	471,57	PETR4	27,66	VALE5	41,75

## ANEXO 2 – COTAÇÕES HISTÓRICAS DE 17/08/2010 À 03/09/2010

	PETR																												
Data e Hora	4	I20	I22	I24	I26	I28	I30	I30	I32	I34	J20	J22	J24	J26	J28	J30	J32	J34	J36	J38	K20	K24	K26	K28	K30	K32	K34	K36	
3/9/2010 17:00	28,8		6,87	4,8	2,8	1,2	0,4	0,4	0,1	0,04				3,1	1,9	1	0,5	0,2	0,1	0,1					1,4	0,8			0,2
3/9/2010 16:45	28,8		6,88	4,9	2,9	1,3	0,4	0,4	0,1	0,04	9,1		5,2	3,4	2	1	0,4	0,2	0,1				3,7		1,4	0,8	0,4		
3/9/2010 16:30	28,9		6,94	5	3	1,4	0,5	0,5	0,1	0,05	9,1		5,2	3,5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,1					1,4	0,8			
3/9/2010 16:15	28,8		6,86	4,9	2,9	1,3	0,4	0,4	0,1	0,04			5,2	3,4	2	1	0,5	0,2	0,1						1,4	0,8	0,4	0,2	
3/9/2010 16:00	28,8		6,84	4,9	2,9	1,4	0,5	0,5	0,1	0,04	9		5,1	3,4	2	1	0,5	0,2	0,1	0,1				2,2	1,4	0,8	0,4	0,2	
3/9/2010 15:45	28,7	8,31	6,75	4,7	2,8	1,2	0,4	0,4	0,1	0,04				3,3	1,9	0,9	0,4	0,2	0,1						1,4	0,7	0,4		
3/9/2010 15:30	28,6	8,52	6,58	4,7	2,8	1,2	0,4	0,4	0,1	0,03	8,87		5	3,2	1,9	1	0,4	0,2	0,1	0,1				2,2	1,4	0,7	0,4	0,2	
3/9/2010 15:15	28,9	8,79	6,86	5	3	1,3	0,5	0,5	0,1	0,05	9,09	7	5,3	3,4	2	1	0,5	0,2	0,1	0,1		5,4	3,7	2,4	1,4	0,8	0,4	0,2	
3/9/2010 15:00	28,8	8,6	6,93	4,9	3	1,4	0,5	0,5	0,1	0,04	8,99		5,3	3,4	2	1	0,5	0,2	0,1	0,1	9	5,3	3,5	2,3	1,4	0,8	0,4	0,2	
3/9/2010 14:45	28,7	8,46	6,72	4,8	2,8	1,2	0,4	0,4	0,1	0,04	8,89	6,8	5,1	3,3	2	1	0,5	0,2	0,1	0,1				2,2	1,3	0,7	0,4	0,2	
3/9/2010 14:30	28,6	8,49	6,68	4,7	2,7	1,1	0,4	0,4	0,1	0,04			5	3,2	1,9	0,9	0,4	0,2	0,1			5,1	3,5	2,2	1,3	0,7	0,4		
3/9/2010 14:15	28,5			4,6	2,6	1,1	0,3	0,3	0,1				4,9	3,1	1,8	0,9	0,4	0,2	0,1				3,4			0,7	0,4	0,2	
3/9/2010 14:00	28,5	8,42	6,5	4,5	2,5	1	0,3	0,3	0,1	0,03			4,8	3	1,7	0,9	0,4	0,2		0,1						0,7	0,4	0,2	
3/9/2010 13:45	28,5		6,49	4,5	2,5	1	0,3	0,3	0,1				4,8	3	1,7	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1				2,1	1,2	0,7			
3/9/2010 13:30	28,5	8,4	6,47	4,5	2,5	1	0,3	0,3	0,1	0,04			4,8	3	1,7	0,9	0,4	0,2					3,3	2,1		0,7			
3/9/2010 13:15	28,4		6,42	4,4	2,5	0,9	0,3	0,3	0,1	0,04				3	1,7	0,8	0,4	0,2	0,1					2,1	1,3	0,7			
3/9/2010 13:00	28,4		6,42	4,4	2,5	1	0,3	0,3	0,1				4,7	3	1,7	0,8	0,4	0,2	0,1						1,2	0,6			
3/9/2010 12:45	28,4		6,39	4,4	2,5	1	0,3	0,3	0,1	0,04			4,7	3	1,7	0,8	0,4	0,2	0,1						1,2	0,6	0,4	0,2	
3/9/2010 12:30	28,3		6,4	4,4	2,4	0,9	0,3	0,3	0,1	0,03			4,7	3	1,7	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1				2		0,6		0,2	
3/9/2010 12:15	28,3		6,4	4,4	2,4	0,9	0,3	0,3	0,1		6,5	4,7	3	1,7	0,8	0,4	0,2						3,2	2	1,2	0,7	0,4	0,2	
3/9/2010 12:00	28,3	8,19		4,5	2,5	0,9	0,3	0,3	0,1	0,02			4,7	3	1,7	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1				2,1		0,7	0,4	0,2	
3/9/2010 11:45	28,2	8,08	6,28	4,3	2,4	0,9	0,3	0,3	0,1	0,02			4,6	2,8	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1				2	1,2	0,7	0,4	0,2	
3/9/2010 11:30	28,2	8,23	6,31	4,4	2,4	0,9	0,3	0,3	0,1	0,03			2,9	1,7	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1				3,2	2	1,2	0,7	0,4	0,2	
3/9/2010 11:15	28,3	8,29	6,41	4,4	2,5	1	0,3	0,3	0,1	0,04			4,8	3	1,7	0,8	0,4	0,2	0,1				3,3	2	1,2	0,7	0,4	0,2	
3/9/2010 11:00	28,4	8,55	6,59	4,6	2,6	1,1	0,3	0,3	0,1	0,03			4,9	3,2	1,8	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1	8,8		3,5		1,3	0,7	0,4	0,2	
3/9/2010 10:45	28,4	8,38	6,62	4,6	2,7	1,1	0,4	0,4	0,1	0,04			4,9	3,2	1,8	0,9	0,5	0,2	0,1				3,5	2,1	1,3	0,7	0,4		
3/9/2010 10:30	28,3	8,32	6,52	4,6	2,6	1,1	0,4	0,4	0,1	0,05	8,53		4,9	3,1	1,8	0,9	0,5	0,2	0,1	0,1			3,4	2,1	1,3	0,7	0,4		
3/9/2010 10:15	28,3	8,19	6,45	4,5	2,6	1,1	0,4	0,4	0,1	0,04	8,5		4,7	3	1,7	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1				2,1	1,2	0,7	0,4		
3/9/2010 10:00	28,2		6,52	4,5	2,5	1	0,3	0,3	0,1	0,04	8,6		4,9	3	1,7	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1		5	3,3	2	1,2	0,7	0,5		
2/9/2010 17:00	27,6			3,8	2	0,8	0,3	0,3	0,1	0,03	8			2,6	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1							0,4	0,2	
2/9/2010 16:45	27,7		5,89	4	2,1	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04	8,07		4,2	2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1				1,8	1,1	0,6		0,2	
2/9/2010 16:30	27,7		5,96	3,9	2,1	0,8	0,3	0,3	0,1	0,03		6,1	4,4	2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	8,2	4,5	3		1,1	0,7	0,4		
2/9/2010 16:15	27,7		5,86	3,9	2,1	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04			4,2	2,6	1,5	0,8	0,4	0,2					2,9	1,8	1,1	0,6	0,4		
2/9/2010 16:00	27,7		5,88	3,9	2,1	0,8	0,3	0,3	0,1	0,03			4,3	2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1			4,5	3	1,8	1,1	0,6	0,4	0,2	
2/9/2010 15:45	27,6		5,82	3,9	2,1	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04			4,2	2,6	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1			2,9	1,8	1,1	0,6	0,3		
2/9/2010 15:30	27,5		5,74	3,8	2	0,8	0,3	0,3	0,1				4,1	2,5	1,4	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1					1,1	0,6	0,3		
2/9/2010 15:15	27,5		5,72	3,8	1,9	0,7	0,3	0,3	0,1	0,04	7,95	5,9	4,2	2,5	1,4	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1				1,8	1,1	0,6			
2/9/2010 15:00	27,6		5,73	3,8	2	0,8	0,3	0,3	0,1				2,6	1,4	0,7	0,4	0,2						2,9		1,1	0,6			
2/9/2010 14:45	27,5			3,7	1,9	0,7	0,3	0,3	0,1				4,1	2,5	1,4	0,7	0,4	0,2	0,1					1,7	1	0,6	0,3		
2/9/2010 14:30	27,5			3,8	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1				4,1	2,5	1,4	0,7	0,4	0,2		0,1					1,1	0,6		0,2	
2/9/2010 14:15	27,4			3,7	1,9	0,7	0,3	0,3	0,1						1,4	0,7	0,4	0,2		0,1					1	0,6	0,3		
2/9/2010 14:00	27,4		5,64	3,7	1,9	0,7	0,3	0,3	0,1					2,5	1,4	0,7	0,4							1,8	1,1	0,6	0,3		
2/9/2010 13:45	27,4			3,6	1,9	0,7	0,2	0,2	0,1						1,4	0,7	0,4						2,8		1,1	0,6		0,2	
2/9/2010 13:30	27,4			3,7	1,9	0,7	0,3	0,3	0,1					2,5	1,4	0,7	0,4	0,2									0,4		
2/9/2010 13:15	27,4		5,7	3,6	1,9	0,7	0,3	0,3	0,1					2,5	1,4	0,7	0,4	0,2	0,1								0,3		
2/9/2010 13:00	27,4		5,65	3,7	1,9	0,7	0,3	0,3	0,1	0,03				2,5	1,4	0,7	0,4							1,8	1,1	0,6			
2/9/2010 12:45	27,4		5,55	3,6	1,9	0,7	0,2	0,2	0,1					2,5	1,4	0,7	0,4	0,2	0,1								0,3		
2/9/2010 12:30	27,4			3,6	1,9	0,7	0,3	0,3	0,1	0,03				2,5	1,4	0,7	0,4												

2/9/2010 10:45	27.6		5.86	3.9	2.1	0.9	0.3	0.3	0.1	0.05			4.3	2.7	1.5	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1				1.8	1.1					
2/9/2010 10:30	27.3		5.54	3.5	1.8	0.7	0.3	0.3	0.1	0.04	7.9		3.9	2.4	1.3	0.7	0.4	0.2	0.1	0.1		4	3	1.8	1	0.6	0.3	0.2		
2/9/2010 10:15	27.6		5.94	3.9	2.1	0.9	0.4	0.4	0.1	0.04			4.2	2.6	1.5	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1			2.9	1.8	1.1	0.7	0.5	0.2		
2/9/2010 10:00	27.6		5.75	3.9	2	0.8	0.3	0.3	0.1	0.04			4.1	2.6	1.5	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1			2.4	1.9		0.6	0.4	0.2		
1/9/2010 17:00	27		5.49	3.3	1.6	0.6	0.2	0.2	0.1	0.04				2.3	1.3	0.6	0.3	0.2	0.1							0.5	0.4			
1/9/2010 16:45	27.1	7.22	5.41	3.5	1.7	0.6	0.2	0.2	0.1	0.03		5.5	3.8	2.3	1.3	0.6	0.3	0.2				4	2.6	1.6	0.9	0.5	0.3	0.1		
1/9/2010 16:30	27.1	7.09	5.34	3.4	1.7	0.6	0.2	0.2	0.1	0.03	7.39		3.8	2.3	1.2	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1			2.6		0.9	0.5		0.2		
1/9/2010 16:15	27	7.09	5.27	3.3	1.6	0.6	0.2	0.2	0.1	0.03	7.45		3.7	2.2	1.2	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1			2.5	1.5			0.3			
1/9/2010 16:00	27	7.18	5.3	3.3	1.6	0.6	0.2	0.2	0.1	0.03	7.49	5.4	3.8	2.2	1.2	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1		3.9	2.5		0.9	0.5	0.3			
1/9/2010 15:45	27			3.3	1.6	0.6	0.2	0.2	0.1				3.7	2.2	1.2	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1			2.5	1.5	0.9	0.5				
1/9/2010 15:30	26.9		5.16	3.2	1.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.02			3.6	2.1	1.1	0.6	0.3	0.1	0.1				2.5	1.5		0.5	0.3			
1/9/2010 15:15	26.9		5.16	3.2	1.5	0.5	0.2	0.2	0.1				3.6	2.1	1.1	0.6	0.3	0.1	0.1				2.4	1.4	0.8			0.1		
1/9/2010 15:00	26.9	6.97	5.13	3.2	1.5	0.5	0.2	0.2	0.1					2.1	1.1	0.6	0.3	0.1	0.1		3.8					0.5				
1/9/2010 14:45	26.9	6.98	5.2	3.2	1.5	0.5	0.2	0.2	0.1				3.6	2.2	1.1	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1										
1/9/2010 14:30	26.9	7		3.3	1.5	0.5	0.2	0.2	0.1		7.32	5.3	3.7	2.2	1.1	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1				1.5	0.8		0.3	0.2		
1/9/2010 14:15	27	7.02	5.22	3.3	1.6	0.5	0.2	0.2	0.1	0.02			3.7	2.2	1.2	0.6	0.3	0.1	0.1					1.5	0.9	0.5	0.3			
1/9/2010 14:00	26.9	7.01	5.21	3.3	1.6	0.5	0.2	0.2	0.1					2.2	1.2	0.6	0.3	0.1	0.1	0.1							0.3			
1/9/2010 13:45	26.9	7.01	5.2	3.3	1.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.03			3.7	2.1	1.1	0.6	0.3	0.2	0.1						0.9	0.5				
1/9/2010 13:30	26.9	7	5.22	3.2	1.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.03			3.6	2.2	1.1	0.6	0.3	0.2	0.1						0.8					
1/9/2010 13:15	27	7.02	5.2	3.2	1.6	0.5	0.2	0.2	0.1	0.02			3.7	2.2	1.2	0.6			0.2	0.1	0.1			1.4	0.8	0.5	0.3			
1/9/2010 13:00	26.9	6.94	5.14	3.2	1.5	0.5	0.2	0.2	0.1	0.02			3.6	2.2	1.1	0.6	0.3	0.2	0.1						0.8	0.5	0.3			
1/9/2010 12:45	26.9	6.96	5.23	3.2	1.5	0.5	0.2	0.2	0.1					2.1	1.1	0.6	0.3	0.2	0.1					1.5	0.9	0.5	0.3			
1/9/2010 12:30	27	7.08	5.25	3.3	1.6	0.5	0.2	0.2	0.1	0.03			3.5	2.2	1.2	0.6	0.3	0.2	0.1					1.6	0.9	0.5	0.3			
1/9/2010 12:15	27	7.04	5.23	3.3	1.6	0.5	0.2	0.2	0.1			5.3	3.7	2.2	1.2	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1			2.5	1.5	0.9	0.5	0.3	0.1		
1/9/2010 12:00	26.9	6.98	5.09	3.2	1.5	0.5	0.2	0.2	0.1					2.2	1.1	0.6	0.3	0.1	0.1	0.1			2.4	1.4	0.8	0.5	0.3			
1/9/2010 11:45	26.8	6.9	5.08	3.2	1.5	0.5	0.2	0.2	0.1		7.29		3.6	2.1	1.1	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1		3.8	2.4		0.8					
1/9/2010 11:30	26.7	6.83	4.99	3.1	1.4	0.5	0.1	0.1	0.1	0.03		5.2	3.5	2.1	1.1	0.5	0.3	0.2					2.4	1.4	0.8	0.5	0.2			
1/9/2010 11:15	26.7	6.75	4.92	3	1.4	0.4	0.1	0.1	0.1	0.02	7.1		3.5	2	1	0.5	0.3	0.1	0.1				2.2	1.4	0.9		0.2	0.1		
1/9/2010 11:00	26.7	6.58	4.92	3	1.4	0.4	0.1	0.1	0	0.02	6.95	4.9	3.4	2	1.1	0.5	0.3	0.1	0.1				2.2	1.4	0.8	0.4	0.2			
1/9/2010 10:45	26.3		4.59	2.7	1.2	0.4	0.1	0.1	0.1		6.8		3.2	1.8	1	0.5	0.2	0.1								0.4				
1/9/2010 10:30	26.2		4.5	2.6	1.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.03		4.8	3.2	1.8	0.9	0.5	0.2	0.1	0.1			2.2			0.7	0.4				
1/9/2010 10:15	26.2		4.52	2.6	1.1	0.3	0.1	0.1	0	0.02			3.2	1.8	0.9	0.5	0.2	0.1	0.1						0.7	0.5	0.2	0.1		
1/9/2010 10:00	26.3		4.59	2.7	1.2	0.4	0.1	0.1	0	0.02	6.5	4.6		1.8	1	0.5	0.3	0.1	0.1	0.1			2	1.3	0.7					
31/8/2010 17:00	26.1			2.4	1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.02	6.2				1.6	0.9	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1		1.9							
31/8/2010 16:45	25.9		4.2	2.4	1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.02	6.3		2.9	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1				1.2		0.4			0.1	
31/8/2010 16:30	25.8	5.86	4.14	2.3	0.9	0.3	0.1	0.1	0.1	0.03	6.23	4.4	2.8	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1				1.9		0.6	0.3	0.2	0.1		
31/8/2010 16:15	25.8		4.13	2.3	0.9	0.3	0.1	0.1	0	0.03	6.28		2.8	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1			1.9		0.6	0.4	0.2	0.1		
31/8/2010 16:00	25.8		4.07	2.2	0.9	0.3	0.1	0.1	0		6.2		2.8	1.5	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1	0				1.1	0.7		0.2	0.1		
31/8/2010 15:45	25.7		4	2.2	0.9	0.3	0.1	0.1	0	0.03			2.7	1.5	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1	0	6.3	3.1		1.1	0.6	0.3				
31/8/2010 15:30	25.6	5.76	3.98	2.2	0.8	0.2	0.1	0.1	0		6.1		2.7	1.5	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1	0			1.8	1.1	0.6	0.3	0.2			
31/8/2010 15:15	25.8	5.86	4.08	2.3	0.9	0.3	0.1	0.1	0	0.02			2.8	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1					2	1.1	0.6	0.3	0.2	0.1		
31/8/2010 15:00	25.9		4.24	2.4	1	0.3	0.1	0.1	0				2.8	1.6	0.9	0.4	0.2	0.1	0.1				1.9	1.1	0.7	0.4		0.1		
31/8/2010 14:45	25.9		4.12	2.3	0.9	0.3	0.1	0.1	0	0.03				1.6	0.9	0.4	0.2	0.1	0.1						0.6	0.3				
31/8/2010 14:30	25.8		4.14	2.3	0.9	0.3	0.1	0.1	0.1				2.8	1.6	0.8	0.4	0.2							1.1		0.3				
31/8/2010 14:15	25.8		4.1	2.3	0.9	0.3	0.1	0.1	0				2.8	1.6	0.8	0.4	0.2		0.1				1.9	1.1	0.6					
31/8/2010 14:00	25.8		4.1	2.3	0.9	0.3	0.1	0.1	0	0.02		4.2	2.8	1.6	0.8	0.4	0.2					3.1	1.9		0.6	0.3	0.2			
31/8/2010 13:45	25.8			2.3	0.9	0.3	0.1	0.1	0			4.3	2.8	1.6	0.8	0.4				0			1.9		0.6					
31/8/2010 13:30	25.8	5.91		2.3	0.9	0.3	0.1	0.1	0	0.02		4.4	2.8	1.6	0.8	0.4	0.2		0.1						0.6	0.4	0.2	0.1		
31/8/2010 13:15	25.8			2.3	1	0.3	0.1	0.1	0	0.02			2.8	1.6	0.9	0.4	0.2	0.1					1.9	1.1	0.6	0.4		0.1		
31/8/2010 13:00	25.8	5.96	4.15	2.3	0.9	0.3	0.1	0.1	0	0.03			2.9	1.6	0.9	0.4	0.2						1.9	1.1						
31/8/2010 12:45	25.9	5.96	4.2	2.4	1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.03			2.9	1.6	0.9	0.5	0.2		0.1					1.2	0.7				0.1	
31/8/2010 12:30	25.9		4.25	2.4	1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.02			2.9	1.7	0.9	0.4	0.2	0.1						1.1	0.7					
31/8/2010 12:15	25.9		4.24	2.4	1	0.3	0.1	0.1	0.1		6.3		2.9	1.7	0.9	0.5	0.2					6.5	2		0.7					
31/8/2010 12:00	25.9		4.18	2.4	1	0.3	0.1	0.1	0	0.03		4.4	2.9	1.6	0.9	0.4	0.2	0.1				6.5	1.9		0.6		0.2			
31/8/2010 11:45	25.8		4.17	2.3	1	0.3	0.1	0.1	0				2.9	1.7	0.9															

31/8/2010 10:00	25,7			2,3	1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,02			2,6	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0					0,4			
30/8/2010 17:00	25,5	5,84	3,88	2,2	0,9	0,3	0,1	0,1	0				2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1			1,8					
30/8/2010 16:45	25,5	5,72	3,91	2,2	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,03	5,9	4,1	2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1			1,8	1	0,6	0,4		
30/8/2010 16:30	25,6	5,75	3,99	2,2	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1		6,01		2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1			6,2		1,8	1,1	0,6	0,3		
30/8/2010 16:15	25,6	5,76	3,98	2,2	0,9	0,3	0,1	0,1	0			4,1	2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0		2,9	1,8	1,1	0,6		0,2	
30/8/2010 16:00	25,6	5,75	3,98	2,2	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,02			2,7	1,5	0,8	0,4	0,2		0,1					1,1	0,6	0,3	0,1	
30/8/2010 15:45	25,7		4,03	2,2	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1		6,21		2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1						0,6	0,4	0,2	
30/8/2010 15:30	25,7	5,85	4,07	2,3	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1			4,1	2,7	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1						0,6	0,4		
30/8/2010 15:15	25,7	5,76	4,01	2,2	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,02		4,2	2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0				1,1	0,6		0,2	
30/8/2010 15:00	25,7	5,81	4	2,2	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1				2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1		3	1,8	1,1	0,6	0,4	0,2	
30/8/2010 14:45	25,7		4,06	2,3	0,9	0,3	0,1	0,1		0,02			2,8	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1			1,9		0,6	0,4		
30/8/2010 14:30	25,8		4,05	2,3	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,03	6,25		2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1		3	1,9	1,1	0,7	0,4		
30/8/2010 14:15	25,7	5,86	4,06	2,2	0,9	0,3	0,1	0,1	0	0,02		4,2	2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1		3			0,6	0,4		
30/8/2010 14:00	25,8		4,1	2,3	0,9	0,3	0,1	0,1	0	0,02	6,27	4,3	2,8	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1			1,9	1,1			0,1	
30/8/2010 13:45	25,8			2,3	0,9	0,3	0,1	0,1	0				2,8	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1		3,1		1,1		0,4	0,2	
30/8/2010 13:30	25,8		4,09	2,3	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,02			2,8	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1								
30/8/2010 13:15	25,8		4,1	2,3	0,9	0,3	0,1	0,1	0					1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1					0,7	0,4	0,1	
30/8/2010 13:00	25,8		4,2	2,3	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1				2,8	1,6	0,8	0,4	0,2								1,1	0,7	0,4	
30/8/2010 12:45	25,8	5,86	4,13	2,3	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1		6,28		2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1						0,2	0,1	
30/8/2010 12:30	25,8		4,06	2,2	0,9	0,3	0,1	0,1	0	0,02	6,21	4,2	2,7	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1		3,2	1,8	1,1	0,6	0,4	0,2	
30/8/2010 12:15	25,8	5,9	4,11	2,3	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1		6,31	4,4	2,8	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1			1,9	1,1	0,7	0,4	0,2	
30/8/2010 12:00	25,9			2,4	1	0,3	0,1	0,1	0,1				2,9	1,6	0,9	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1			2	1,2	0,7	0,4	0,3	
30/8/2010 11:45	26,1		4,35	2,5	1,1	0,3	0,1	0,1	0,1				2,9	1,7	0,9	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1			2	1,2	0,7	0,4		
30/8/2010 11:30	26		4,3	2,5	1,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,02			3	1,7	0,9	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1			2,1		0,7	0,4	0,3	
30/8/2010 11:15	26	6,01	4,29	2,5	1,1	0,3	0,1	0,1	0,1		6,41	4,4	2,9	1,7	0,9	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1				1,2	0,7	0,4	0,2	
30/8/2010 11:00	26	6,25	4,3	2,5	1,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,02	6,51	4,5	2,9	1,7	0,9	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1		3,4	2	1,2	0,7	0,4	0,2	
30/8/2010 10:45	26,1	6,3		2,6	1,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,02	6,71		3	1,8	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1				1,3	0,7	0,4		
30/8/2010 10:30	26,3		4,58	2,7	1,2	0,4	0,1	0,1	0,1		6,7	4,7	3,2	1,9	1	0,5	0,3	0,1	0,1							0,4		
30/8/2010 10:15	26,3		4,59	2,7	1,2	0,4	0,1	0,1	0,1		6,68	4,8	3,2	1,8	1	0,5	0,3	0,1	0,1							0,4		
30/8/2010 10:00	26,3		4,62	2,8	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03			3,2	1,9	1,1	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1						0,5		
27/8/2010 17:00	26,6			3	1,5	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03				2,1	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1					0,9	0,5	0,3	
27/8/2010 16:45	26,6	6,68	4,9	3,1	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1	0,04	6,91	5	3,5	2,1	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1			3,7		1,4	0,9	0,5	0,3	
27/8/2010 16:30	26,5		4,78	3	1,4	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03		4,9	3,3	2	1,1	0,6	0,3	0,2	0,1				2,3			0,5		
27/8/2010 16:15	26,5	6,58	4,71	2,9	1,4	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03			3,4	2	1,1	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1			2,3			0,4	0,3	
27/8/2010 16:00	26,4	6,48	4,62	2,8	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03		4,7		2	1,1	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1						0,4	0,3	
27/8/2010 15:45	26,3	6,48	4,74	2,8	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03	6,77	4,9	3,2	1,9	1,1	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1			2,2				0,2	
27/8/2010 15:30	26,3		4,61	2,7	1,3	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03				1,9	1,1	0,6	0,3	0,2					2,2		0,8	0,4	0,2	
27/8/2010 15:15	26,3		4,61	2,8	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03				1,9	1,1	0,6	0,3		0,1	0,1						0,5		
27/8/2010 15:00	26,3		4,6	2,8	1,3	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03			3,2	1,9	1,1	0,6	0,3	0,2					2,3	1,4	0,8	0,5	0,3	
27/8/2010 14:45	26,3		4,53	2,7	1,3	0,5	0,2	0,2		0,03			3,2	1,9	1,1	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1		3,5	2,2		0,8			
27/8/2010 14:30	26,2	6,38	4,55	2,7	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03			3,1	1,8	1	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1					0,8	0,4		
27/8/2010 14:15	26,2	6,32	4,54	2,7	1,3	0,4	0,2	0,2	0,1					1,9	1	0,5	0,3	0,2	0,1			2				0,2		
27/8/2010 14:00	26,1	6,23	4,5	2,7	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1					1,8	1	0,5		0,2	0,1					1,3		0,4	0,2	
27/8/2010 13:45	26,1			2,7	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1				3,1	1,8	1	0,5	0,3	0,2	0,1				2	1,4	0,8	0,5	0,2	
27/8/2010 13:30	26,1			2,6	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,02			3,1	1,8	1	0,5	0,3	0,2		0,1					0,8		0,3	
27/8/2010 13:15	26,2	6,34	4,59	2,7	1,3	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03		4,8	3,2	1,9	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1			2,3		0,8	0,5	0,2	
27/8/2010 13:00	26,2	6,3	4,59	2,7	1,3	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03			3,2	1,9	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1				1,3	0,8	0,4	0,2	
27/8/2010 12:45	26,1			2,6	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03			3,1	1,8	1	0,5	0,3		0,1	0,1			2,1	1,3	0,8			
27/8/2010 12:30	26,1		4,41	2,5	1,2	0,4	0,1	0,1	0,1				3	1,8	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1		3,3		1,2	0,8	0,4	0,2	
27/8/2010 12:15	26,1	6,19	4,41	2,6	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1					1,8	1	0,5	0,3	0,2	0,1					1,2	0,8	0,4	0,2	
27/8/2010 12:00	26,1	6,14	4,36	2,6	1,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,03				1,8	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1			2,1	1,2	0,7	0,4	0,2	
27/8/2010 11:45	26	6,13	4,33	2,5	1,1	0,4	0,1	0,1	0,1				3	1,7	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1			3,3	2		0,8	0,4	
27/8/2010 11:30	26,1	6,14	4,4	2,5	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03			3,1	1,8	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1		3,4	2	1,3	0,7	0,5		
27/8/2010 11:15	26	6,17	4,3	2,5	1,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,03		4,5	3	1,8	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1			3,4			0,5	0,2	
27/8/2010 11:00	25,9	6	4,26	2,5	1,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,03		4,2	2,9	1,7	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1		3,4	1,9	1,2	0,7	0,4	0,2	
27/8/2010 10:45	25,8	6,01	4,17	2,4	1,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,03		4,4	3	1,7	0,9	0,5	0,3	0,2					2			0,4		
27/8/2010 10:30	25,9	6,05	4,24	2,5	1,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,02				1,7	0,9	0,5	0,3	0,2	0,1			2			0,8	0,4	0,3	
27/8/2010 10:15	25,9	6,01	4,34	2,6	1																							

26/8/2010 16:30	25,9		4,22	2,6	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1				3	1,8	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1			2		0,8	0,4		0,2		
26/8/2010 16:15	25,9		4,29	2,5	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03			3	1,8	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1			2,1		0,7	0,5	0,3			
26/8/2010 16:00	25,9		4,21	2,5	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1				3	1,7	1	0,5	0,3		0,1				2,1		0,8	0,4				
26/8/2010 15:45	25,9		4,2	2,4	1,1	0,4	0,1	0,1	0,1				2,9	1,7	0,9	0,5	0,3	0,2	0,1				2		0,7	0,4		0,2		
26/8/2010 15:30	25,9	6,01	4,2	2,5	1,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,02			2,9	1,8	1	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1			3,2	2		0,7	0,4			
26/8/2010 15:15	25,9		4,29	2,6	1,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,03		4,5	3	1,8	1	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1			2,1			0,4		0,2		
26/8/2010 15:00	25,9		4,28	2,5	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1				3,1	1,7	1	0,5	0,3	0,1	0,1				2,1			0,4		0,1		
26/8/2010 14:45	26	6,21	4,35	2,6	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1				3	1,8	0,9	0,5	0,3	0,1	0,1				3,3	2,1	1,2	0,7	0,4			
26/8/2010 14:30	26,1		4,48	2,7	1,3	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03		4,5		1,8	1	0,5	0,3	0,1	0,1				3,4			0,8	0,4			
26/8/2010 14:15	26,2		4,5	2,7	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03		4,7	3,2	1,8	1	0,5											0,4			
26/8/2010 14:00	26,1		4,5	2,7	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1					1,8	1	0,5	0,3	0,2					2,2				0,4			
26/8/2010 13:45	26,2			2,7	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03		4,7	3,2	1,9	1	0,5		0,2	0,1				2,2				0,4	0,3		
26/8/2010 13:30	26,2			2,7	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03			3,2	1,9	1	0,5	0,3	0,2					2,2				0,4			
26/8/2010 13:15	26,2		4,59	2,8	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03				1,9	1	0,5	0,3	0,2	0,1				2,2	1,3	0,8	0,4				
26/8/2010 13:00	26,2	6,25	4,49	2,7	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1					1,9	1	0,5	0,2	0,1	0,1						1,3	0,8	0,4		0,2	
26/8/2010 12:45	26,2	6,25	4,52	2,7	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1				3,1	1,8	1	0,5	0,3	0,1	0,1				3,4	2,2	1,3	0,7	0,4		0,2	
26/8/2010 12:30	26,2		4,56	2,7	1,3	0,5	0,2	0,2						1,9	1	0,5	0,3	0,1	0,1				3,5		1,3	0,8	0,4	0,3	0,1	
26/8/2010 12:15	26,3		4,58	2,8	1,4	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03				1,9	1	0,5	0,3	0,1							1,4	0,8	0,4			
26/8/2010 12:00	26,3	6,35	4,58	2,8	1,4	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03			3,2	1,9	1	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1			2,2	1,3	0,8	0,4	0,3			
26/8/2010 11:45	26,3		4,64	2,8	1,4	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03			3,2	1,9	1	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1						0,8	0,4		0,2	
26/8/2010 11:30	26,4	6,68	4,76	2,9	1,4	0,5	0,2	0,2	0,1					2	1,1	0,5	0,3	0,2	0,1								0,5		0,1	
26/8/2010 11:15	26,4	6,56	4,7	2,9	1,4	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03				2	1,1	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1			2,3	1,3	0,8	0,4	0,3	0,1		
26/8/2010 11:00	26,5		4,8	3	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1	0,03			3,4	2	1,1	0,6	0,3	0,2		0,1			2,4	1,5	0,8	0,4				
26/8/2010 10:45	26,3		4,62	2,8	1,4	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03			3,2	1,9	1,1	0,5	0,3	0,1							1,3	0,8	0,5			
26/8/2010 10:30	26,3		4,76	2,9	1,4	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03			3,4	2	1,1	0,5	0,3	0,2	0,1						1,4	0,8	0,4			
26/8/2010 10:15	26,6		4,96	3,1	1,6	0,6	0,2	0,2	0,1	0,03			3,5	2,1	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1			2,4	1,6	0,9					
26/8/2010 10:00	26,6		4,96	3,1	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1	0,04			3,5	2,1	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1				1,6		0,5				
25/8/2010 17:00	26,1		4,43	2,7	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1	0,03			3,1	1,9	1,1	0,5	0,3	0,1										0,3		
25/8/2010 16:45	26,1	6,3	4,45	2,6	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1	0,02				1,8	1	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1					1,3	0,8	0,5			
25/8/2010 16:30	26		4,38	2,6	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1				2,9	1,8	0,9	0,5	0,2		0,1				2,1	1,2	0,7	0,4		0,1		
25/8/2010 16:15	25,9	6,06	4,24	2,5	1,1	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03			3	1,7	0,9	0,5	0,2	0,1					2,1	1,2	0,7	0,4				
25/8/2010 16:00	26		4,32	2,6	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03				1,8	0,9	0,5	0,2	0,1	0,1							0,8	0,4			
25/8/2010 15:45	26,1		4,41	2,7	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1				3,1	1,8	1	0,5	0,3	0,1	0,1								0,4			
25/8/2010 15:30	26	6,2	4,46	2,6	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03			3,1	1,8	1	0,5	0,3		0,1				2,2	1,3	0,8	0,5	0,3	0,2		
25/8/2010 15:15	26		4,35	2,6	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1				3,1	1,8	0,9	0,5	0,2	0,1					2,1			0,8	0,4			
25/8/2010 15:00	26		4,38	2,6	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1				3,1	1,8	0,9	0,5	0,2						2	1,3	0,8	0,4	0,2	0,1		
25/8/2010 14:45	25,9		4,34	2,6	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,02			3	1,8	1	0,5	0,3		0,1				2,1	1,3						
25/8/2010 14:30	25,9	6,06	4,3	2,5	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03			3	1,7	0,9	0,4	0,2	0,1		0,1			2,1							
25/8/2010 14:15	25,9		4,33	2,5	1,1	0,4	0,2	0,2		0,02			3,1	1,7	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1								0,4	0,2		
25/8/2010 14:00	25,9		4,32	2,5	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1				2,9	1,7	0,9	0,4	0,2	0,1									0,4			
25/8/2010 13:45	25,8		4,25	2,5	1,1	0,4	0,1	0,1	0,1				2,9	1,7	0,9	0,4		0,1						1,2		0,4	0,2			
25/8/2010 13:30	25,8	5,91	4,15	2,4	1,1	0,4	0,1	0,1	0,1				2,9	1,6	0,9	0,4	0,2							1,1			0,4			
25/8/2010 13:15	25,8	6,01	4,26	2,5	1,1	0,4	0,1	0,1	0,1				3	1,7	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1						1,2		0,4		0,2	
25/8/2010 13:00	25,9	6,06	4,28	2,6	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1					1,8	0,9	0,4	0,2	0,1					2	1,2			0,4			
25/8/2010 12:45	25,9		4,19	2,5	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03				1,7	0,9	0,4	0,2						2	1,1			0,4			
25/8/2010 12:30	25,8	5,96	4,19	2,4	1,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,03			2,9	1,7	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1	0				1,2		0,4	0,3			
25/8/2010 12:15	25,9	5,8	4,29	2,5	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,02			3	1,7	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1	0					1,2	0,7	0,4		0,1	
25/8/2010 12:00	25,8	5,91	4,15	2,4	1,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,03			2,9	1,7	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1	0					1,2	0,7	0,4			
25/8/2010 11:45	25,8		4,05	2,4	1,1	0,4	0,2	0,2	0,1				2,9	1,6	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1	0			3,1	2,1	1,2	0,7	0,4			
25/8/2010 11:30	25,6		4,02	2,3	1,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,02				2,8	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1					1,9	1,2	0,7	0,4			
25/8/2010 11:15	25,6	5,91	4,04	2,3	1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,03				2,8	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1				2	1,1			0,2	0,1	
25/8/2010 11:00	25,7	5,85	4,06	2,3	1,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,03				2,8	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0				2	1,2	0,8	0,4		0,1
25/8/2010 10:45	25,6	5,76	4,01	2,3	1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,03				2,7	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1				3	1,9	1,3	0,7	0,4	0,2		
25/8/2010 10:30	25,9	6,11	4,32	2,5	1,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,03				3	1,7	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1	0					1,3	0,6	0,4		0,1
25/8/2010 10:15	26,2	6,4	4,6	2,8	1,3	0,5	0,2	0,2	0,1	0,02				3,1	1,8	1	0,5	0,2	0,1					2,2	1,4	0,8				
25/8/2010 10:00	26,1	6,25	4,45	2,7	1,2	0,5	0,2	0,2	0,1	0,02				3	1,8	0,9	0,4	0,2	0,1											

24/8/2010 15:45	26,3		4,7	2,9	1,4	0,5	0,2	0,2	0,1	0,02				1,9	1	0,5	0,2	0,1	0,1	0				1,3	0,8	0,4		0,1	
24/8/2010 15:30	26,3	6,41	4,6	2,8	1,4	0,5	0,2	0,2	0,1				3,2	1,9	1	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1		3,5	2,2	1,3	0,8	0,4	0,3		
24/8/2010 15:15	26,5	6,69	4,83	3	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1	0,02			3,4	2	1	0,5	0,3	0,1	0,1			3,7	2,3	1,4	0,8	0,5	0,3		
24/8/2010 15:00	26,4			3	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1	0,03				2	1	0,5			0,1					1,4		0,5		0,1	
24/8/2010 14:45	26,5			3	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1	0,03			3,4	2	1,1	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1		3,7	2,4	1,4					
24/8/2010 14:30	26,5		4,86	3	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1	0,03			3,4	2	1,1	0,5	0,3	0,1					2,3						
24/8/2010 14:15	26,5			3,1	1,6	0,6	0,2	0,2	0,1					2,1	1,1	0,5						2,4	1,4	0,9	0,5				
24/8/2010 14:00	26,5			3	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1					2	1,1	0,5		0,1				2,4	1,4		0,5				
24/8/2010 13:45	26,5		4,9	3,1	1,6	0,6	0,2	0,2	0,1					2	1,1	0,5						2,4	1,4		0,5			0,2	
24/8/2010 13:30	26,5			3,1	1,6	0,6	0,2	0,2	0,1					2,1	1,1	0,5	0,3												
24/8/2010 13:15	26,6			3,1	1,6	0,6	0,2	0,2	0,1					2,1	1,1	0,6	0,3									0,5			
24/8/2010 13:00	26,6			3,1	1,6	0,7	0,3	0,3	0,1				3,5	2,1	1,1	0,6	0,3	0,2	0,1				1,5		0,5			0,1	
24/8/2010 12:45	26,5			3,1	1,6	0,6	0,2	0,2	0,1	0,03				2,1	1,1	0,6	0,3	0,1	0,1			2,4	1,4		0,5	0,3			
24/8/2010 12:30	26,6	6,8	4,88	3,1	1,6	0,6	0,2	0,2	0,1	0,04			3,5	2,1	1,1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1			1,4	0,8	0,5	0,3	0,1		
24/8/2010 12:15	26,5			3,1	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1	0,03				2,1	1,1	0,5	0,3	0,1	0,1	0					0,5		0,2		
24/8/2010 12:00	26,6			3,1	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1				3,5	2,1	1,1	0,5	0,3			0,1				0,8	0,5				
24/8/2010 11:45	26,6		4,9	3,1	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1	0,04				2,1	1,1	0,6	0,3	0,1				2,4			0,5				
24/8/2010 11:30	26,5		4,9	3	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1	0,03			3,4	2	1,1	0,5	0,3	0,1	0,1			2,4		0,8	0,5	0,3	0,1		
24/8/2010 11:15	26,6			3,1	1,6	0,6	0,2	0,2	0,1	0,03				2,1	1,1	0,5	0,3	0,2						0,9	0,5	0,3	0,1		
24/8/2010 11:00	26,5		4,85	3	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1	0,04				2	1,1	0,5	0,3	0,1		0,1		2,4	1,4	0,9	0,5	0,3			
24/8/2010 10:45	26,6		5,05	3,1	1,6	0,6	0,2	0,2	0,1	0,03			3,5	2,1	1,1	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1		2,4		0,9	0,5				
24/8/2010 10:30	26,7		5,1	3,2	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,04				2,2	1,1	0,6	0,3	0,2	0,1			2,4	1,4		0,5				
24/8/2010 10:15	26,5		4,91	3,1	1,5	0,6	0,2	0,2	0,1	0,04			3,4	2,1	1,1	0,5	0,3	0,2	0,1				1,4		0,5				
24/8/2010 10:00	26,6		4,96	3,1	1,6	0,6	0,2	0,2	0,1	0,04			3,4	2	1,1	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1									
23/8/2010 17:00	26,7			3,2	1,6	0,7	0,2	0,2	0,1	0,03				2,2	1,1	0,5	0,3	0,2	0,1								0,3		
23/8/2010 16:45	26,8	6,95	5,25	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,04				2,2	1,1	0,5	0,3	0,2	0,1						0,5	0,3	0,2		
23/8/2010 16:30	26,8		5,11	3,3	1,7	0,6	0,2	0,2	0,1	0,04			3,5	2,1	1,1	0,5	0,3	0,1	0,1			3,9	2,5		0,5		0,1		
23/8/2010 16:15	26,9		5,23	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,03			3,7	2,2	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1					1,5		0,5		0,1	
23/8/2010 16:00	26,9	7,03	5,2	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,04				2,2	1,2	0,6	0,3							1,5	0,9		0,3		
23/8/2010 15:45	26,9		5,28	3,4	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,04				2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1					0,9				
23/8/2010 15:30	27			3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1	0,03				2,3	1,2	0,6	0,3	0,2					1,6			0,3			
23/8/2010 15:15	27			3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1					2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1						0,5	0,3			
23/8/2010 15:00	27			3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1	0,03				2,3	1,2	0,6	0,3	0,2					1,6	0,9	0,5				
23/8/2010 14:45	27			3,4	1,8	0,7	0,3	0,3	0,1					2,3	1,2	0,6	0,3		0,1				1,6		0,5		0,2		
23/8/2010 14:30	26,9			3,4	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1				3,7	2,2	1,2	0,6	0,3								0,5		0,1		
23/8/2010 14:15	26,9		5,28	3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1					2,2	1,2	0,6	0,3	0,2							0,5		0,1		
23/8/2010 14:00	26,9			3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1				3,7	2,2	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1								0,3		
23/8/2010 13:45	27			3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1					2,3	1,2	0,6							1,6		0,5		0,1		
23/8/2010 13:30	27			3,5	1,8	0,7	0,3	0,3	0,1	0,03				2,3	1,2	0,6	0,3						1,7	0,9					
23/8/2010 13:15	27		5,21	3,5	1,8	0,7	0,3	0,3	0,1					2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1										
23/8/2010 13:00	27			3,4	1,8	0,7	0,3	0,3		0,03				2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1									
23/8/2010 12:45	26,9			3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1	0,04				2,2	1,2	0,6	0,3												
23/8/2010 12:30	26,9			3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1	0,03				2,2	1,2	0,6	0,3	0,2								0,5			
23/8/2010 12:15	26,8			3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,03				2,2	1,2	0,6	0,3									0,5	0,3	0,1	
23/8/2010 12:00	26,9		5,21	3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1	0,04				2,2	1,2	0,6	0,3	0,2								0,5		0,2	
23/8/2010 11:45	26,9		5,26	3,4	1,8	0,7	0,3	0,3	0,1	0,03			3,7	2,2	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1			4			0,5		0,1		
23/8/2010 11:30	26,9	7,01		3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1					2,3	1,2	0,6	0,3	0,2		0,1					1		0,3	0,2	
23/8/2010 11:15	26,9		5,3	3,4	1,8	0,7	0,3	0,3	0,1	0,04			3,8	2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1		4		0,9	0,5		0,1		
23/8/2010 11:00	27		5,31	3,5	1,8	0,7	0,3	0,3	0,1	0,04			3,8	2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1									
23/8/2010 10:45	26,9			3,4	1,8	0,7	0,3	0,3	0,1	0,04			3,8	2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1					1					
23/8/2010 10:30	27	7,2	5,36	3,5	1,8	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04				2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1					0,6	0,3			
23/8/2010 10:15	27,1		5,38	3,6	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04				2,4	1,3	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1				0,9	0,5		0,2		
23/8/2010 10:00	26,9			3,5	1,8	0,7	0,3	0,3	0,1	0,03				2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0									
20/8/2010 16:45	26,9	7,07	5,2	3,4	1,8	0,7	0,3	0,3	0,1	0,05			3,6	2,2	1,2	0,6	0,3	0,2								0,5			
20/8/2010 16:30	26,8	7,11	5,2	3,3	1,7	0,7	0,3	0,3	0,1	0,04				2,2	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1										
20/8/2010 16:15	26,8		5,17	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,04				2,2	1,2	0,6	0,3	0,1					2,5	1,4		0,5		0,1	
20/8/2010 16:00	26,8		5,2	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1				3,6	2,2	1,2	0,6	0,3			0,1		3,9	1,5						
20/8/2010 15:45	26,8		5,2	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1					2,2	1,2	0,6	0,3	0,1	0,1							0,5			
20/8/2010 15:30	26,8		5,21	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1					2,2	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1						0,9	0,5			
20/8/2010 15																													

20/8/2010 14:45	26,8		5,12	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1				2,2	1,1	0,6	0,3	0,1	0,1						0,5		0,1		
20/8/2010 14:30	26,7		5,11	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,04				2,1	1,1	0,6	0,3	0,1	0,1				2,5		0,9	0,5	0,2	
20/8/2010 14:15	26,8		5,14	3,4	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,03		3,6	2,2	1,2	0,6	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1								
20/8/2010 14:00	26,8		5,16	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,03			2,2	1,1	0,6	0,3		0,1						0,9	0,5	0,3	0,2	
20/8/2010 13:45	26,8		5,14	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1				2,2	1,2	0,6	0,3	0,1	0,1						1	0,5			
20/8/2010 13:30	26,7		5,17	3,3	1,6	0,6	0,2	0,2	0,1	0,03		3,6	2,2	1,1	0,6	0,3	0,1	0,1	0				2,6		0,5		0,2	
20/8/2010 13:15	26,8		5,17	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1				2,2	1,2	0,6	0,3	0,1	0,1					1,5	0,9	0,5		0,2	
20/8/2010 13:00	26,8			3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,03			2,2	1,2	0,6	0,3	0,1	0,1					2,5	1,5	0,9	0,5	0,3	0,2
20/8/2010 12:45	26,8		5,23	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,04			2,2	1,2	0,6	0,3	0,1	0,1				3,9			0,5		0,2	
20/8/2010 12:30	26,9			3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1	0,03			2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0									
20/8/2010 12:15	26,9			3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1	0,03			2,2	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1							0,5			
20/8/2010 12:00	26,9		5,2	3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1			3,7	2,3	1,2	0,6	0,3	0,2								0,5			
20/8/2010 11:45	26,8		5,21	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,03		3,7	2,2	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0							0,3	0,2	
20/8/2010 11:30	26,9			3,4	1,8	0,7	0,3	0,3	0,1	0,04			2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1					1,6	0,9	0,5	0,3	0,1
20/8/2010 11:15	26,8	7	5,15	3,3	1,7	0,7	0,2	0,2	0,1	0,04			2,2	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1				2,5		0,9		0,1	
20/8/2010 11:00	26,6	6,8	5,01	3,1	1,6	0,6	0,2	0,2	0,1	0,03		3,6	2,1	1,1	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1				2,4	1,4		0,5		
20/8/2010 10:45	26,7		5	3,2	1,6	0,7	0,2	0,2	0,1	0,04		3,6	2,1	1,1	0,6	0,3	0,1	0,1	0,1					1,5	0,9	0,5	0,3	
20/8/2010 10:30	26,6		5	3,2	1,6	0,7	0,2	0,2	0,1	0,03		3,8	2,2	1,1	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1					1,6		0,5	0,3	
20/8/2010 10:15	27		5,3	3,5	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04		3,5	2,4	1,3	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1						0,9	0,5	0,3	
20/8/2010 10:00	26,9		5,3	3,4	1,8	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04			2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1						0,9			
19/8/2010 17:00	26,8			3,4	1,8	0,7	0,3	0,3	0,1	0,04			2,3	1,2	0,6	0,3		0,1										
19/8/2010 16:45	26,9	6,82	5,28	3,4	1,8	0,7	0,3	0,3	0,1	0,04			2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1						0,9	0,5	0,3	0,2
19/8/2010 16:30	26,8	7,05	5,23	3,4	1,8	0,7	0,2	0,2	0,1	0,04			2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1				2,6	1,6	0,9	0,5		0,2
19/8/2010 16:15	26,9	7,15	5,31	3,4	1,8	0,7	0,3	0,3	0,1	0,05		3,5	2,4	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1			4				0,5	0,3	0,2
19/8/2010 16:00	26,9		5,33	3,5	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04		3,7	2,4	1,3	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1					1,6	0,9	0,5	0,3	0,2
19/8/2010 15:45	26,9		5,32	3,4	1,8	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04			3,8	2,3	1,3	0,6	0,3	0,2				4,1		1,6	0,9		0,3	0,2
19/8/2010 15:30	26,9	7,11	5,31	3,5	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04			3,8	2,4	1,3	0,6	0,3	0,2	0,1			4,1				0,5	0,3	0,2
19/8/2010 15:15	27		5,35	3,5	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1				2,4	1,3	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1							0,5	0,3	0,2
19/8/2010 15:00	27		5,29	3,5	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04			2,4	1,3	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1				2,7	1,6	0,9	0,5		
19/8/2010 14:45	26,9		5,31	3,4	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1				2,4	1,3	0,6	0,3		0,1							0,9	0,5		
19/8/2010 14:30	27		5,36	3,5	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04		3,8	2,4	1,3	0,6	0,3			0,1			4,1		1,6	0,9	0,5	0,3	
19/8/2010 14:15	27		5,37	3,5	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04			2,4	1,3	0,6	0,3			0,1					1,6	1		0,3	
19/8/2010 14:00	27	7,2		3,5	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04			2,4	1,3	0,6	0,3	0,2							1,7	0,9	0,5	0,3	
19/8/2010 13:45	27		5,41	3,5	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1				2,4	1,3	0,6	0,3	0,2	0,1							1			
19/8/2010 13:30	27		5,49	3,6	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1	0,03			2,4	1,3	0,6	0,3		0,1	0,1						1			
19/8/2010 13:15	27			3,5	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1					1,3	0,6	0,3	0,2								1			
19/8/2010 13:00	27			3,5	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1				2,4	1,3	0,6			0,1										
19/8/2010 12:45	27		5,4	3,5	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04		3,8	2,5	1,3	0,6	0,3	0,2	0,1				4,1			0,9	0,5		
19/8/2010 12:30	27			3,5	1,9	0,8	0,3	0,3	0,1	0,03			2,5	1,3	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1				2,7				0,3	
19/8/2010 12:15	27,2	7,21	5,36	3,6	2	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04		3,9	2,5	1,3	0,7	0,3	0,2	0,1				4,3		1,6	1	0,5	0,3	0,2
19/8/2010 12:00	27,1		5,52	3,6	2	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04			4,1	2,5	1,3	0,6	0,3	0,2	0,1					1,7	1	0,5	0,3	
19/8/2010 11:45	27,2	7,38	5,55	3,7	2	0,9	0,3	0,3	0,1	0,04			4,1	2,5	1,4	0,7	0,3		0,1	0,1					1,8		0,3	
19/8/2010 11:30	27,2		5,57	3,7	2	0,8	0,3	0,3	0,1	0,04			4,1	2,5	1,4	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1					1,1	0,5	0,3	0,2
19/8/2010 11:15	27,2		5,58	3,7	2	0,9	0,3	0,3	0,1	0,04			4,2	2,5	1,4	0,7	0,3	0,2		0,1			4,4			0,5	0,3	0,2
19/8/2010 11:00	27,2		5,62	3,8	2,1	0,9	0,3	0,3	0,1	0,04			2,5	1,4	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1							0,5	0,3	0,2
19/8/2010 10:45	27,4	7,57	5,72	3,8	2,1	0,9	0,3	0,3	0,1	0,04			2,6	1,4	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1								0,3	0,2
19/8/2010 10:30	27,2		5,53	3,7	2,1	0,9	0,3	0,3	0,1	0,04			2,6	1,4	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1						0,9	0,6	0,3	
19/8/2010 10:15	27,1		5,46	3,6	2	0,9	0,3	0,3	0,1	0,04		4,3	2,6	1,4	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1						0,9	0,5		
19/8/2010 10:00	27		5,21	3,6	2	0,8			0,1	0,05			2,4	1,3	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1							0,6		
18/8/2010 17:00	27,7		6,02	4,1	2,4	1	0,4	0,4	0,1	0,05			2,8	1,5	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1									
18/8/2010 16:45	27,7		6,05	4,2	2,3	1	0,4	0,4	0,1	0,05				1,5	0,7	0,4	0,2								1,1			0,2
18/8/2010 16:30	27,7	7,85	6,05	4,1	2,4	1,1	0,4	0,4	0,1	0,04		4,4	2,8	1,6	0,7	0,4	0,2	0,1							1,1		0,3	0,2
18/8/2010 16:15	27,7	7,9	6,08	4,2	2,4	1,1	0,4	0,4	0,1	0,04		4,4	2,8	1,6	0,7	0,4	0,2	0,1				4,6		1,9	1,1		0,3	0,2
18/8/2010 16:00	27,8			4,2	2,4	1,1	0,4	0,4	0,1	0,04			2,9	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1						1,1	0,6	0,3	0,2
18/8/2010 15:45	27,9			4,3	2,5	1,1	0,4	0,4	0,1	0,05			3	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1						1,1	0,6	0,3	
18/8/2010 15:30	27,9			4,3	2,5	1,1	0,4	0,4	0,1	0,04		4,6	3	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1						1,1	0,6	0,3	0,2
18/8/2010 15:15	27,9		6,22	4,3	2,5	1,1	0,4	0,4	0,1	0,05			3	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1						1,2			
18/8/2010 15:00	27,8			4,2	2,4	1,1	0,4	0,4	0,1	0,04		4,5	2,9	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1					1,9	1,1	0,6	0,3		
18/8/2010 14:45	27,9		6,22		2,5	1,1	0,4	0,4	0,1																			

[illegible]



3/9/2010 13:30	42,9					7,1	5,1	3,2	1,5	0,6	0,1					4	2,5	1,4	0,6	0,2									2					
3/9/2010 13:15	42,9						5	3,1	1,5	0,6	0,1					3,9	2,5	1,4	0,6	0,2	0,1								2			0,6		
3/9/2010 13:00	42,9				9,07	7,1	5,1	3,2	1,5	0,6	0,1					3,9	2,5	1,4	0,6	0,2	0,1											0,6		
3/9/2010 12:45	42,8				9,07	7,1	5,1	3,2	1,5	0,6	0,1	11,3			5,6	3,9	2,5	1,4	0,6	0,2	0,1				4,5	3,1	2	1,1	0,6	0,3				
3/9/2010 12:30	42,9				9,17	7,2	5,2	3,2	1,6	0,6	0,1						2,5	1,4	0,6	0,2					4,6	2,1								
3/9/2010 12:15	43				9,18	7,2	5,2	3,3	1,6	0,7	0,1	11,4			5,7	4	2,6	1,4	0,6	0,3					4,6	2,1				0,6				
3/9/2010 12:00	43				9,11	7,1	5,2	3,3	1,6	0,7	0,1	11,4			5,9	4	2,6	1,4	0,6	0,2					4,6					0,6	0,3		0,2	
3/9/2010 11:45	42,9				9	7,1	5,1	3,2	1,6	0,6	0,1	11,4				4	2,5	1,4	0,6	0,2	0,1				4,6									
3/9/2010 11:30	43				9,19	7,2	5,2	3,3	1,6	0,6	0,1	11,4				4	2,6	1,4	0,6	0,3	0,1	0,1			6,2	4,6						0,3		
3/9/2010 11:15	43	11,2			9,2	7,2	5,2	3,2	1,6	0,6	0,1	11,4				4	2,6	1,4	0,6	0,3	0,1				4,6		3,2	2,1			0,6	0,3		
3/9/2010 11:00	43	11,3			9,16	7,2	5,2	3,3	1,6	0,7	0,1	11,4				4,1	2,6	1,4	0,6	0,2	0,1				4,7	3,3	2,1	1,2	0,6	0,3				
3/9/2010 10:45	43,2	11,4			9,39	7,3	5,4	3,5	1,8	0,7	0,1				6	4,2	2,7	1,5	0,7	0,3	0,1					2,2	1,3							
3/9/2010 10:30	43,1				9,18	7,2	5,3	3,4	1,7	0,7	0,1	11,4				6	4,1	2,6	1,5	0,7	0,3	0,1				2,2				0,7				
3/9/2010 10:15	43,3					7,6	5,5	3,6	1,9	0,8	0,2					4,3	2,8	1,6	0,8	0,3	0,1	0,1								0,7	0,3	0,2		
3/9/2010 10:00	43,3					7,5	5,5	3,6	1,9	0,8	0,2				6	4,3	2,8	1,6	0,7	0,3	0,1	0,1												
2/9/2010 17:00	42,9						5,1	3,1	1,6	0,6	0,1					3,9	2,5	1,4	0,6	0,3	0,1									0,6				
2/9/2010 16:45	42,8				8,96	7	5	3,2	1,6	0,6	0,1					3,9	2,5	1,4	0,7	0,3	0,1													
2/9/2010 16:30	42,8					7,1	5	3,2	1,5	0,6	0,1			7,4		3,9	2,5	1,4	0,7	0,3	0,1	0,1					2,1							
2/9/2010 16:15	42,8					7	5,1	3,2	1,6	0,6																								

[illegible]









[illegible]